

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC973 U.S. PTO
10/036292
11/07/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-095992

出 願 人
Applicant(s):

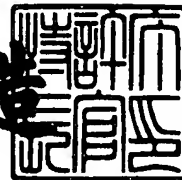
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3067689

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051806

【提出日】 平成13年 3月29日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 階層構造のパスの設定方法およびそれを実現するノード装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 加納 慎也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 野村 祐士

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 階層構造のパスの設定方法およびそれを実現するノード装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定する方法であって、

最上層のパスの始点のノードから終点のノードまで第 1 のメッセージを送って、該第 1 のメッセージにより、複数の階層のパスについてのラベル要求を運び、

該ラベル要求に応答して、各ノードにおいて、要求のあったパスにラベルを割り当て、

前記第 1 のメッセージに응答して、最上層のパスの終点のノードから始点のノードまで第 2 のメッセージを送って、該第 2 のメッセージにより、前記ラベルを割り当てるステップにおいて割り当てられたラベルを通知し、

通知されたラベルを各ノードに記憶するステップを具備する方法。

【請求項 2】 各階層の各パスの始点のノードにおいて、前記第 1 のメッセージの受信の後、送信の前に、新たにパスを設定するか設定済みのパスを使用するかを決定するステップをさらに具備する請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、

複数の階層のパスについてのラベル要求を含み、最上層のパスの終点のノードまで送られる第 1 のメッセージを生成する手段と、

生成された第 1 のメッセージを送出する手段と、

該第 1 のメッセージの応答としての第 2 のメッセージを受け取る手段と、

受け取った第 2 のメッセージに含まれる、前記ラベル要求への応答としてのラベルを記憶する手段とを具備するノード装置。

【請求項 4】 複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、

複数の階層のパスについてのラベル要求を含み、最上層のパスの始点のノードから終点のノードまで送られる第 1 のメッセージを受信し送信する手段と、

該ラベル要求に응答して、要求のあったパスにラベルを割り当てる手段と、

該第 1 のメッセージの応答としての第 2 のメッセージを受信し、該割り当て手段が割り当てたラベルを含む第 2 のメッセージを送信する手段と、

受信した第 2 のメッセージに含まれるラベルを記憶する手段とを具備するノード装置。

【請求項 5】 複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、

最上層のパスの始点のノードからの、複数の階層のパスについてのラベル要求を含む第 1 のメッセージを受信する手段と、

該ラベル要求に応答して要求されたパスにラベル割り当てる手段と、

該第 1 のメッセージに応答して、該ラベル割り当て手段が割り当てたラベルを含む第 2 のメッセージを送信する手段とを具備するノード装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定する方法およびそれを実現するノード装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

I P (Internet Protocol) パケットのようなパケットを高速に転送するために、パケット内のヘッダ情報とは別のラベル情報をパケットに添付し、そのラベルを用いてパケットを転送する手法、M P L S (Multiprotocol Label Switching) がある。

【0003】

中継装置（ルータ）は、入力インタフェースおよび入力ラベルに対する出力ラベルおよび出力インタフェースを示しているラベルテーブルを保持している。ラベルが添付されたパケットを受信した中継装置は、ラベルテーブルを用いて、入力ラベルを出力ラベルに置き換え、出力インタフェースにパケットを出力する。これによりパケットヘッダに対する処理が簡略化され、高速なパケット転送が可能になる。さらに、このM P L Sでは、階層化したラベルを用いることにより、

複数の転送単位をグループ化し、効率的に経路振り分けを実現できるという特徴がある。

【 0 0 0 4 】

階層化したラベルを用いたパケット転送方式の手順について説明する。図 1 は、中継装置 1 から中継装置 5 までパケットを転送する場合について示したものである。M P L S における下位階層のパス（L 1 パス）として、L 1 ラベル a，b を用いた中継装置 1 - 中継装置 3 間のパス 1 2 と L 1 ラベル a，b を用いた中継装置 3 - 中継装置 5 間のパス 1 4 が確立されている。そして、この 2 つの L 1 パス 1 2，1 4 の上を通過する上位階層のパス（L 2 パス）として、L 2 ラベル A，C を用いた L 2 パス 1 6 が確立されている。

【 0 0 0 5 】

パケットを送信する中継装置 1 はパケットの先頭に L 2 パスに関するラベル A と L 1 パスに関するラベル a を添付したパケット 1 8 を送信する。パケット 1 8 を受信した中継装置 2 は、ラベルテーブル 2 0 を参照して、入力インタフェース 1 から受信した L 1 ラベル a がついたパケット 1 8 について、L 1 ラベルを a から b に変更し、出力インタフェース 2 にパケット 2 2 を送信する。パケット 2 2 を受信した中継装置 3 は、ラベルテーブル 2 4 を参照して、入力インタフェース 1 から受信した L 1 ラベル b、L 2 ラベル A がついたパケット 2 2 について、L 1 ラベルを b から a、L 2 ラベルを A から C に変更し、出力インタフェース 2 にパケット 2 6 を送信する。パケット 2 6 を受信した中継装置 4 は、ラベルテーブル 2 8 を参照して、入力インタフェース 1 から受信した L 1 ラベル a がついたパケット 2 6 について、L 1 ラベルを a から b に変更し、出力インタフェース 2 にパケット 3 0 を送信する。中継装置 5 は、入力インタフェース 1 から L 1 ラベル b がついたパケット 3 0 を受信する。

【 0 0 0 6 】

パケットを転送するためのラベルテーブルを構築するためには、図 2 に示すラベル配布プロトコルが用いられる。

図 2 において、パス確立を要求する送信元ノード 1 は、パスの終端ノード 4 までのルート（経路ノード）を指定したラベル要求メッセージ 3 2 を終端ノードへ

ホップバイホップで送信する。そして、終端ノード4はラベルの割り当てを行うラベル割り当てメッセージ34を送信元ノード1へ返信する。このラベル割り当てメッセージにより、ラベル要求に応じて割り当てられたラベルが順次隣接ノードへ通知される。

【0007】

このラベル配布プロトコルは、1レイヤのラベルを配布する機能しか持たない。そのため、L2パスの構築のためには予めラベル配布プロトコルを用いてL2パスの構築に必要なL1パスを確立しておく。そして、その確立された複数のL1パス上にさらにラベル配布プロトコルを用いてL2パスを構築するという手順をとる。

【0008】

OXC（光クロスコネクタ）、WDM（波長分割多重）を用いて構成される光ネットワークでは、光の1波長を1つのラベルとして扱い、上記のラベル配布プロトコルを拡張したプロトコルを適用することで、光波長パスを確立することができる。そして、光波長パスが確立された上に、さらにラベル配布プロトコルを用いてMPLSパスを確立する。

【0009】

光波長パス上のMPLSパスを新たに構築する場合には、前述のL2パスの構築と同様に、予めラベル配布プロトコルを用いて新たなMPLSパスの構築に必要な光波長パスを確立しておく。そして、その確立された複数の光波長パス上にラベル配布プロトコルを用いてMPLSパスを構築する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

前述したように、通常、L2パスを確立する場合には、確立されているL1パスの上に構築する。そのため、一部にL1パスが確立されていない経路上にL2パスを構築する場合には、まずラベル配布プロトコルを用いてL1ラベルを確立し、その後再度ラベル配布プロトコルを用いてL2パスを確立する。

【0011】

従って、一部にL1パスが確立されていない経路上にL2パスを構築する場合

には、ラベル配布プロトコルを2回用いる必要があり、多くの制御メッセージがネットワークに流れるということや、それぞれのプロトコルを順に起動させなければならぬためにL2パス確立までに時間がかかるという問題点がある。

同様に、光ネットワークにおいても、光波長パスの上にMPLSパスを構築する際に、一部に光波長パスが確立されていない場合には、同様の問題点がある。

【0012】

したがって本発明の目的は、少ない数の制御メッセージで短時間に階層構造のパスを設定することのできるパス設定方法およびそれを実現するノード装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定する方法であって、

(a) 最上層のパスの始点のノードから終点のノードまで第1のメッセージを送って、該第1のメッセージにより、複数の階層のパスについてのラベル要求を選び、

(b) 該ラベル要求に応答して、各ノードにおいて、要求のあったパスにラベルを割り当て、

(c) 前記第1のメッセージに応答して、最上層のパスの終点のノードから始点のノードまで第2のメッセージを送って、該第2のメッセージにより、ステップ(b)において割り当てられたラベルを通知し、

(d) 通知されたラベルを各ノードに記憶するステップを具備する方法が提供される。

【0014】

本発明によれば、複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、複数の階層のパスについてのラベル要求を含み、最上層のパスの終点のノードまで送られる第1のメッセージを生成する手段と、生成された第1のメッセージを送出する手段と、該第1のメッセージの応答としての第2のメッセージを受け取る手段と、受け取った第2のメッセージに含まれる、前記

ラベル要求への応答としてのラベルを記憶する手段とを具備するノード装置もまた提供される。

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、複数の階層のパスについてのラベル要求を含み、最上層のパスの始点のノードから終点のノードまで送られる第 1 のメッセージを受信し送信する手段と、該ラベル要求に応答して、要求のあったパスにラベルを割り当てる手段と、該第 1 のメッセージの応答としての第 2 のメッセージを受信し、該割り当て手段が割り当てたラベルを含む第 2 のメッセージを送信する手段と、受信した第 2 のメッセージに含まれるラベルを記憶する手段とを具備するノード装置もまた提供される。

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、最上層のパスの始点のノードからの、複数の階層のパスについてのラベル要求を含む第 1 のメッセージを受信する手段と、該ラベル要求に応答して要求されたパスにラベル割り当てる手段と、該第 1 のメッセージに応答して、該ラベル割り当て手段が割り当てたラベルを含む第 2 のメッセージを送信する手段とを具備するノード装置もまた提供される。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

図 3 ～図 5 を参照して、本発明の階層構造のパスの設定方法の第 1 の実施形態におけるパス設定手順を説明する。

図 3 に示すように、中継装置 1 - 4 間のみに L 1 ラベル a, b, c を用いて L 1 パスが確立されている（中継装置 2 および中継装置 3 にはそれぞれラベルテーブル 6 6 および 6 4 が記憶されている）。この状態において、既に確立されている中継装置 1 - 4 間の L 1 パスと、新規に確立する中継装置 4, 5, 6 を通る L 1 パスの上に、中継装置 1 - 6 間の L 2 パスを確立する場合について説明する。

【 0 0 1 8 】

上記のパスを設定するためには、まず、中継装置 1 は、確立したいパスが経由

する中継装置を決定する。そして、各階層（各レイヤ）のパスの始点、中継点、終点がそれぞれどの中継装置であるかについても特定する。この例では、

中継装置 1 は、L 1 始点、L 2 始点、

中継装置 2 は、L 1 中継点、

中継装置 3 は、L 1 中継点、

中継装置 4 は、L 1 終点、L 2 中継点、L 1 始点

中継装置 5 は、L 1 中継点、

中継装置 6 は、L 1 終点、L 2 中継点、

と特定される。

【 0 0 1 9 】

次に、中継装置 1 は、自装置を始点とする各レイヤのパスが確立されているか否かをチェックする。図 3 の例では、L 1 パスのみ確立されている。

図 4 に示すように、中継装置 1 は、ラベル要求として、上記の中継装置の情報から自装置以外の情報を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 0 に格納する。そして、確立済みの L 1 パスがあることを通知するため、確立済みの L 1 パスについて後段の中継装置 2 との間で使用している L 1 ラベル a をラベル要求メッセージ 4 0 に格納する。そして、このラベル要求メッセージ 4 0 をパスの後段の中継装置 2 に送信する。

【 0 0 2 0 】

中継装置 2 は、ラベル要求メッセージ 4 0 を受信し、自装置が関与するラベルのレイヤおよびメッセージを送った中継装置を記憶する。この例では、L 1 のラベルに関与すること、および中継装置 1 が記憶される。

次に、ラベル要求メッセージ 4 0 で指定されたパスの中で、自中継装置を始点とするパスが指定されているか否か、そして、指定されている場合には、そのパスが確立されているか否かを判定する。さらに、自中継装置を中継点とするすでに確立済みのパスを使用することを通知されているか否かを判定する。この例では、中継装置 2 を始点とするパスは指定されていないが、確立済みの L 1 パスを使用することが通知されている。

【 0 0 2 1 】

中継装置 2 は、ラベル要求メッセージ 4 0 に格納されていたラベル要求情報から自装置宛の情報以外を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 2 に格納する。そして、確立済みの L 1 パスを使用することを通知するため、確立済みの L 1 パスについて後段の中継装置 3 との間で使用する L 1 ラベル b をラベル要求メッセージ 4 2 に格納する。そして、このラベル要求メッセージ 4 2 をパスの後段の中継装置 3 に送信する。

【 0 0 2 2 】

中継装置 3 は、ラベル要求メッセージ 4 2 を受信し、自装置が関与するラベルのレイヤおよびメッセージを送った中継装置を記憶する。この例では、L 1 のラベルに関与すること、および中継装置 2 が記憶される。

次に、ラベル要求メッセージ 4 2 で指定されたパスの中で、自中継装置を始点とするパスが指定されているか否か、そして、指定されている場合には、そのパスが確立されているか否かを判定する。さらに、自中継装置を中継点とするすでに確立済みのパスを使用することを通知されているか否かを判定する。この例では、中継装置 3 を始点とするパスが指定されていないが、確立済みの L 1 パスを使用することが通知されている。

【 0 0 2 3 】

中継装置 3 は、ラベル要求メッセージ 4 2 に格納されていたラベル要求情報から自装置宛の情報以外を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 4 に格納する。そして、確立済みの L 1 パスを使用することを通知するため、確立済みの L 1 パスについて後段の中継装置 4 との間で使用している L 1 ラベル c をラベル要求メッセージ 4 4 に格納する。そして、このラベル要求メッセージ 4 4 をパスの後段の中継装置 4 に送信する。

【 0 0 2 4 】

中継装置 4 は、ラベル要求メッセージ 4 4 を受信し、自装置が関与するラベルのレイヤおよびメッセージを送った中継装置を記憶する。この例では L 1 と L 2 のラベルに関与すること、および中継装置 3 が記憶される。

次に、ラベル要求メッセージ 4 4 で指定されたパスの中で、自中継装置を始点とするパスが指定されているか否か、そして、指定されている場合には、そのパ

スが確立されているか否かを判定する。さらに、自中継装置を中継点とするすでに確立済みのパスを使用することを通知されているか否かを判定する。この例では、中継装置 4 を始点とする L 1 パスが指定されており、この L 1 パスは確立していない。そして、確立済みの L 1 パスを使用することを通知されているが、これは中継装置 4 で終端しており、このパスの中継点ではない。

【 0 0 2 5 】

中継装置 4 は、ラベル要求メッセージ 4 4 に格納されていたラベル要求情報から自装置の情報以外を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 6 に格納する。そして、このラベル要求メッセージ 4 6 をパスの後段の中継装置 5 に送信する。

中継装置 5 は、ラベル要求メッセージ 4 6 を受信し、自装置が関与するラベルのレイヤおよびメッセージを送った中継装置を記憶する。この例では、L 1 のラベルに関与すること、および中継装置 4 が記憶される。

【 0 0 2 6 】

次に、ラベル要求メッセージ 4 6 で指定されたパスの中で、自中継装置を始点とするパスが指定されているか否か、そして、指定されている場合には、そのパスが確立されているか否かを判定する。さらに、自中継装置を中継点とするすでに確立済みのパスを使用することを通知されているか否かを判定する。この例では、中継装置 5 を始点とする L 1 パスが指定されておらず、また、確立済みの L 1 パスを使用することを通知されていない。

【 0 0 2 7 】

中継装置 5 は、ラベル要求メッセージ 4 6 に格納されていたラベル要求情報から自装置の情報以外を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 8 に格納する。そして、このラベル要求メッセージ 4 8 をパスの後段の中継装置 6 に送信する。

中継装置 6 は、ラベル要求メッセージ 4 8 を受信し、自装置が関与するラベルのレイヤおよびメッセージを送った中継装置を記憶する。この例では、L 1 と L 2 のラベルに関与すること、および中継装置 5 が記憶される。

【 0 0 2 8 】

次に、ラベル要求メッセージ 4 8 で指定されたパスの各レイヤの中で、自中継装置を終端点とする各レイヤのパスがすでに確立済みであるか否かを、ラベル要

求メッセージ 4 8 で通知されたラベル情報により判断する。この場合、確立済みの L 1, L 2 パスを使用することは通知されていない。

中継装置 6 は確立済みでない各レイヤにバスのラベルを全て新規に割り当てる。確立済みのバスを使用することをラベルにより通知されている場合にはそのラベルを使用する。この場合には、L 1 ラベル b と L 2 ラベル B を新規に L 1 パスと L 2 パスにそれぞれ割り当てる。

【0 0 2 9】

中継装置 6 は、これらのラベルをラベル割り当てメッセージ 5 0 に格納し、記憶していた、中継装置 5 に送信する。

中継装置 5, 4, 3, 2 はそれぞれ、ラベル割り当てメッセージ 5 0, 5 2, 5 4, 5 6 を受け取ると、先に記憶していた中継装置 4, 3, 2, 1 へ、それぞれラベル割り当てメッセージ 5 2, 5 4, 5 6, 5 8 を順次送る。

【0 0 3 0】

その際に、受け取ったラベル割り当てメッセージに含まれるラベルのうち、自中継装置が関与するレイヤのラベルを取り出して記憶する。また、先に受け取ったラベル要求メッセージに含まれていたラベル要求に応じてパスにラベルを割り当てて記憶するとともに、ラベル割り当てメッセージに格納する。確立済みのバスを使用するためラベル要求に代えてラベルそのものが送られていた場合には、そのラベルをラベル割り当てメッセージに格納して返す。

【0 0 3 1】

図 4 に示した例では、中継装置 5 はラベル割り当てメッセージ 5 0 から L 1 ラベル b を取り出し、ラベル要求に応じて新たに割り当てた L 1 ラベル a をその代わりに格納してラベル割り当てメッセージ 5 2 とする。中継装置 5 には、図 5 のラベルテーブル 6 0 が記憶される。

中継装置 4 はラベル割り当てメッセージ 5 2 から L 1 ラベル a と L 2 ラベル B を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 4 に含まれていた L 1 ラベル c とラベル要求に応じて新たに割り当てた L 2 ラベル A をその代わりに格納してラベル割り当てメッセージ 5 4 とする。中継装置 4 には、図 5 のラベルテーブル 6 2 が記憶される。

【 0 0 3 2 】

中継装置 3 はラベル割り当てメッセージ 5 4 から L 1 ラベル c を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 2 に含まれていた L 1 ラベル b をその代わりに格納してラベル割り当てメッセージ 5 6 とする。

中継装置 2 はラベル割り当てメッセージ 5 6 から L 1 ラベル b を取り出し、ラベル要求メッセージ 4 0 に含まれていた L 1 ラベル a をその代わりに格納してラベル割り当てメッセージ 5 8 とする。

【 0 0 3 3 】

以上の手順により、中継装置 1 と中継装置 6 の間でメッセージを 1 往復させるだけで、図 5 に示すように、中継装置 4 - 5 - 6 間の L 1 パスが新たに確立されるとともに、これと中継装置 1 - 2 - 3 - 4 間の既存の L 1 パスとの上に、中継装置 1 - 4 - 6 間の L 2 パスが同時に確立される。

なお、本発明の第 1 の実施形態において、設定済のパスを使用する際に、使用するパスを特定するため、そのパスに割り当て済みのラベルがラベル要求メッセージに格納されるが、これに限られない。例えば、ラベルの替わりとして、使用するパスを識別する識別子を格納すること、或いは使用するパスにおける前段の中継装置の識別子を格納することなどが考えられる。

【 0 0 3 4 】

図 6 ～ 図 8 は、本発明の階層構造のパスの設定方法の第 2 の実施形態におけるパス設定手順を説明する図であり、図 6、図 7 および図 8 はそれぞれ、前述の第 1 の実施形態における図 3、図 4 および図 5 に対応する。

第 1 の実施形態と異なるのは、設定済のパスを使用する際に、前述の第 1 の実施形態では設定済のパスのラベルをラベル要求として送っていたのに対して、第 2 の実施形態では、設定済のパスの区間においては設定済のパスの終点を宛先としてラベル要求メッセージを送り、設定済のパスの始点を宛先としてラベル割当メッセージを送る点である。

【 0 0 3 5 】

すなわち、図 7 において中継装置 4 から中継装置 6 へ向けて中継装置 5 へ送られるラベル要求メッセージ 6 8 は、中継装置 4 - 5 - 6 間に設定されている L 1

パスの終点である中継装置 6 を宛先とするデータとして、すなわち、例えば図示していないが L 1 ラベル a が付されたパケットデータとして、送出される。また、それに対するラベル割り当てメッセージ 7 0 も中継装置 6 から中継装置 4 を宛先として送られる。これらのメッセージにより、中継装置 4 - 6 間の設定済のパスが使用されることが伝達され、その上の L 2 パスのラベルとして L 2 ラベル B を使用することが伝達される。中継装置 1 - 4 間については、先の例における中継装置 4 - 6 間と同様にして新たな L 1 パスが設定される（図 8）。

【 0 0 3 6 】

図 9 ～ 図 1 1 は本発明の階層構造のパスの設定方法の第 3 の実施形態におけるパス設定手順を説明する図であり、図 9、図 1 0 および図 1 1 はそれぞれ前述の第 1 の実施形態における図 3、図 4 および図 5 に対応する。

第 1 および第 2 の実施形態と異なるのは、第 1 および第 2 の実施形態では、すべての階層のすべてのパスの中継点および終点が最上層のパスの始点である中継装置 1 において決定されてその情報がラベル要求としてラベル要求メッセージに格納されるのに対して、第 3 の実施形態では、各階層の各パスの始点においてそれぞれのパスの中継点が決定されてラベル要求が生成される点である。

【 0 0 3 7 】

すなわち、図 1 0 に示すように、中継装置 1 では中継装置 1 を始点とする L 1 パスのルートおよび L 2 パスの中継点のみが決定され、中継装置 1 を始点とする L 1 パスについては設定済のパスが存在するため、第 2 の実施形態と同様に、中継装置 4 を宛先とするパケットとしてラベル要求メッセージ 7 2 が送出される。第 1 の実施形態と同様に、設定済のパスのラベルを含むラベル要求メッセージを送るようにしても良い。ラベル要求メッセージ 7 2 を受け取った中継装置 4 は中継装置 6 との間に L 1 パスがないため、新たに設定する。このとき中継装置 5 を L 1 パスの中継点と決定し、その旨を指定したラベル要求メッセージ 7 4 を送る。その後の動作は実施形態 1 または 2 と同様である。

【 0 0 3 8 】

図 1 2 ～ 図 1 4 は本発明の階層構造のパスの設定方法の第 4 の実施形態におけるパス設定手順を説明する図であり、図 1 2、図 1 3 および図 1 4 はそれぞれ前

述の第 1 の実施形態における図 3、図 4 および図 5 に対応する。

これまで説明してきた実施形態では、設定すべきパスのルートに既に設定済のパスが存在するときにそれを使用するか否かの判断については言及されていないが、第 4 の実施形態においては、最上位パスの始点である中継装置 1 から送出されるラベル要求メッセージに、各パスについて既存のパスが存在するときにその使用を許すかどうかの指示が含まれる。

【 0 0 3 9 】

すなわち、図 1 3 において中継装置 1 から送出されるラベル要求メッセージ 7 6 には各階層のパスについて既存のパスの使用を許す「合」の指定または既存のパスがあっても新たなパスの設定を要求する「新」の指定が含まれている。これらは例えば図に示されるように、L 1 パスの終点である中継装置 4 および中継装置 6 の属性として格納される。

【 0 0 4 0 】

中継装置 2 および 3 からラベル要求メッセージ 7 7 および 7 8 が順次送信され、ラベル要求メッセージ 7 8 を受け取った中継装置 4 は、中継装置 5 を中継点とする中継装置 6 までの L 1 パスの設定が要求されており、かつ、そのパスについて「新」の指定がされていることを認識する。そこで、中継装置 4 は中継装置 4 - 5 - 6 間に既存のパス 8 2 が存在するにもかかわらず、中継装置 5 に対してラベル要求メッセージ 8 0 により新たなラベルを要求する。これにより、図 1 4 に示すように、中継装置 4 - 5 - 6 間には既存の L 1 パス 8 2 のほかに新たに L 1 パス 8 4 が設定され、その上に L 2 パス 8 6 が設定される。

【 0 0 4 1 】

図 1 5 ～ 図 1 7 は本発明の階層構造のパスの設定方法の第 5 の実施形態におけるパスの設定手順を説明する図であり、図 1 5、図 1 6 および図 1 7 はそれぞれ、前述の第 1 の実施形態における図 3、図 4 および図 5 に対応する。

図 1 5 に示した例において、中継装置 1 - 2 - 3 - 4 間には帯域 7 0 Mbps の L 1 パスが設定され、中継装置 4 - 5 - 6 間には帯域 7 0 Mbps の L 1 パスが設定され、中継装置 4 - 5 - 6 間の L 1 パスは既に設定済の 3 0 Mbps の L 2 パスにより使用されている。

【 0 0 4 2 】

図 1 6 に示すように、第 5 の実施形態においては、設定すべき最上位パスの始点である中継装置 1 からのラベル要求メッセージ 8 8 には、新たに設定するパスが要求する帯域の値 9 0 が、ここでは“5 0 Mbps”と指定される。なお、中継装置 1 - 4 間の L 1 パスの空き帯域は 7 0 Mbps であるから、これを利用することが可能であるため、ラベル要求メッセージ 8 8 にはその L 1 ラベル a が含まれている。

【 0 0 4 3 】

中継装置 2 および 3 からラベル要求メッセージ 9 1 および 9 2 が順次送信され、ラベル要求メッセージ 9 2 を受け取った中継装置 4 は、要求されている自中継装置を始点とする L 1 パスについて、設定済の L 1 パスが使用可能かどうか判断する。中継装置 4 - 5 - 6 間に設定されている L 1 パスの帯域は 7 0 Mbps でそのうち 3 0 Mbps は他の L 2 パスで使用済であるから空き帯域は 4 0 Mbps である。これは要求された帯域 5 0 Mbps を下回っているから、中継装置 4 はラベル要求メッセージ 9 4 により、中継装置 4 - 5 - 6 間の新たな L 1 パスを要求する。これにより、図 1 7 に示すように、中継装置 4 - 5 - 6 間には既存の L 1 パス 9 6 とは別に L 1 パス 9 8 が設定され、その上に新たな L 2 パス 1 0 0 が設定される。

【 0 0 4 4 】

図 1 8 ~ 図 2 0 は本発明の階層構造のパスの設定方法の第 6 の実施形態におけるパスの設定手順を説明する図であり、図 1 8、図 1 9 および図 2 0 はそれぞれ前述の第 1 の実施形態における図 3、図 4 および図 5 に対応する。

図 1 8 に示すように、中継装置 1 - 2 - 3 - 4 間には帯域 7 0 Mbps の L 1 パスが設定済であり、中継装置 4 - 5 - 6 間には帯域 3 0 Mbps の L 1 パスが設定済である。

【 0 0 4 5 】

図 1 9 に示すように、中継装置 1 から送出されるラベル要求メッセージ 1 0 2 には各レイヤの各パスの要求帯域の指定が含まれている。図に示した例では、中継装置 1 - 4 - 6 間の L 2 パスは 5 0 Mbps を要求し、中継装置 1 - 2 - 3 - 4 間の L 1 パスは 0 Mbps を要求し、中継装置 4 - 5 - 6 間の L 1 パスは 7 0 Mbps を要

求している。なお、要求帯域 0 Mbps とは、空き帯域の量にかかわらず既存のパスを利用して良いことを示す。

【 0 0 4 6 】

したがって、中継装置 1 から送出されるラベル要求メッセージ 1 0 2 には、設定済の L 1 パスを使用するため、設定済の L 1 パスのラベル a が含まれる。中継装置 4 - 5 - 6 間の既存の L 1 パス 1 0 4 の空き帯域は 3 0 Mbps で要求帯域の 7 0 Mbps を下回っているので、中継装置 4 からは新たなラベルを要求するラベル要求メッセージ 1 0 6 が送出される。これにより、図 2 0 に示すように、中継装置 4 - 5 - 6 間には既存の L 1 パス 1 0 4 とは別に新たな L 1 パス 1 0 8 が設定される。

【 0 0 4 7 】

図 2 1 ~ 図 2 4 は本発明の階層構造のパスの設定方法の第 7 の実施形態におけるパスの設定手順を説明する図であり、図 2 1 は図 3 に対応し、図 2 2 と図 2 3 が図 4 に対応し、図 2 4 が図 5 に対応する。

本実施形態において、最下層のパスは O X C , W D M における光波長パスであり、その上に M P L S パスが設定される。光波長パスを L 1 パスに、M P L S パスを L 2 パスに、中継装置 1、O X C 1、O X C 2、中継装置 2、O X C 2 および中継装置 3 をそれぞれ中継装置 1 - 6 に置き換えれば第 1 の実施形態の図に帰着する。すなわち、パス設定手順は第 1 の実施形態と同様であるが、第 2 ~ 第 6 の実施形態と同様のパス設定手順が適用可能であるのは勿論である。

【 0 0 4 8 】

図 2 5 は本発明の階層構造のパスの設定方法を実施するための各中継装置の構成を示す。

パスの始点、つまり、パスの確立要求を送信する中継装置 1 2 0 に必要な機能ブロックは、パス計算処理部 1 2 2、パス確立判断部 1 2 4、要求 M S G 送信部 1 2 6、割り当て M S G 受信部 1 2 8 およびラベル割り当て部 1 3 0 である。

【 0 0 4 9 】

パス計算処理部 1 2 2 は、階層化されたパスが経由する中継装置を算出する。そして、各階層（各レイヤ）のパスの始点、中継点、終点がそれぞれの中継装

置であるかについても特定する。前述の第 3 の実施形態においては、自装置が始点となるパスのみについて中継点、終点を特定し、それ以外では、最上層のパスの始点となるノードがすべてのレイヤのパスの中継点と終点を決定する。外部の保守端末から入力しても良い。

【 0 0 5 0 】

パス確立判断部 1 2 4 は、パス計算処理部 1 2 2 で算出された階層化されたパスにおいて、自中継装置を始点とする全ての階層（レイヤ）のパスが確立されているか否かを判定し、パスが確立済の場合はそれを使用するか否かを決定する。

要求MSG送信部 1 2 6 は、ラベル要求メッセージにパス計算処理部 1 2 2 で算出された各レイヤのパスの始点、中継点、終点となる中継装置の情報を格納するとともに、自中継装置を始点としすでに確立されているパスがあることを通知する情報を格納する。そして、パスが次に経由する中継装置にラベル要求メッセージを送信する。

【 0 0 5 1 】

割り当てMSG受信部 1 2 8 は、ラベル割り当てメッセージを受信する。ラベル割り当て部 1 3 0 は受信したラベル割り当てメッセージで通知されたラベルをパスに割り当てる。

パスが経由する中継装置 1 3 2 に必要な機能ブロックは、要求MSG受信部 1 3 4、パス予約部 1 3 6、パス確立判断部 1 3 8、要求MSG送信部 1 4 0、割り当てMSG受信部 1 4 2、ラベル割り当て部 1 4 4 および割り当てMSG送信部 1 4 6 である。

【 0 0 5 2 】

要求MSG受信部 1 3 4 はラベル要求メッセージを受信する。パス予約部 1 3 6 は、受信したラベル要求メッセージを送信した中継装置、およびラベル要求メッセージに格納されている、自装置が関与すべきラベルのレイヤを記憶する。

パス確立判断部 1 3 8 はラベル要求メッセージにおいて指定されたパスにおいて、自中継装置を始点とする全ての階層（レイヤ）のパスが確立されているか否かを判定し、パスが確立済の場合は、それを使用するか否かを決定する。

【 0 0 5 3 】

要求MSG送信部140は受信したラベル要求メッセージにおいて指定された、自装置を除くパス上の中継装置と、各中継装置が始点、中継点、終点となる階層（レイヤ）を送信すべきラベル要求メッセージに格納するとともに、自中継装置を始点もしくは中継点としすでに確立されているパスを使用することを通知する情報を格納する。そして、パスが次に経由する中継装置にラベル要求メッセージを送信する。

【0054】

割り当てMSG受信部142はラベル割り当てメッセージを受信する。ラベル割り当て部144は受信したラベル割り当てメッセージで通知されたラベルをパスに割り当てる。そして、パス予約部136で記憶されている、自装置が関与すべきレイヤのパスについて、確立済のパスの使用が通知されているものを除き新たなラベルを割り当てる。

【0055】

割り当てMSG送信部146はラベル割り当て部144で割り当てた、各レイヤのラベルをラベル割り当てメッセージに格納する。そして、パス予約部136で記憶した、ラベル要求メッセージを送信した中継装置にラベル割り当てメッセージを送信する。

パスの終端の中継装置148に必要な機能ブロックは、要求MSG受信部150、ラベル割り当て部154および割り当てMSG送信部156である。

【0056】

要求MSG受信部150は、ラベル要求メッセージを受信する。そして、ラベル要求メッセージで指定されたパスの終点であることを認識する。

ラベル割り当て部154は、新たなラベルの割り当てが要求されているパスについてラベルを割り当てる。

割り当てMSG送信部156は、ラベル割り当て部154で割り当てたラベルをラベル割り当てメッセージに格納する。そして、ラベル要求メッセージを送信した中継装置にラベル割り当てメッセージを送信する。

（付記1）複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定する方法であって、

（a）最上層のパスの始点のノードから終点のノードまで第1のメッセージを

送って、該第 1 のメッセージにより、複数の階層のパスについてのラベル要求を選び、

(b) 該ラベル要求に応答して、各ノードにおいて、要求のあったパスにラベルを割り当て、

(c) 前記第 1 のメッセージに応答して、最上層のパスの終点のノードから始点のノードまで第 2 のメッセージを送って、該第 2 のメッセージにより、ステップ (b) において割り当てられたラベルを通知し、

(d) 通知されたラベルを各ノードに記憶するステップを具備する方法。

(付記 2) (e) 各階層の各パスの始点のノードにおいて、前記第 1 のメッセージの受信の後、送信の前に、新たにパスを設定するか設定済みのパスを使用するかを決定するステップをさらに具備する付記 1 記載の方法。

(付記 3) ステップ (e) において新たにパスを設定せずに設定済みのパスを使用することが決定されるとき、ステップ (a) において、前記第 1 のメッセージは該設定済みのパスの指定を含む付記 2 記載の方法。

(付記 4) ステップ (e) において新たにパスを設定せずに設定済みのパスを使用することが決定されるとき、ステップ (a) において、前記第 1 のメッセージは該設定済みのパスの終点を宛先として送られる付記 2 記載の方法。

(付記 5) (f) 各階層の各パスの始点のノードにおいて、当該パスの中継点を決定するステップをさらに具備する付記 2 ～ 4 のいずれかに記載の方法。

(付記 6) (f) 最上層のパスの始点のノードにおいて、すべてのパスの中継点を決定するステップをさらに具備する付記 2 ～ 4 のいずれかに記載の方法。

(付記 7) 前記ラベル要求は、各階層の各パスについて設定済みのパスの使用を許すか否かの指示を含み、

ステップ (e) において、設定済みのパスの使用が許されており、かつ、設定済みのパスが存在するとき、該設定済みのパスの使用が決定される付記 6 記載の方法。

(付記 8) 前記ラベル要求は、必要な帯域の指示を含み、

ステップ (e) において、設定済みのパスが存在し、かつ該設定済みのパスの空き帯域が前記必要な帯域を下回っていないとき、該設定済みのパスの使用が決

定される付記 6 記載の方法。

(付記 9) 前記ラベル要求は、各階層の各パスに必要な帯域の指示を含み、
ステップ (e) において、設定済みのパスが存在し、かつ該設定済みのパスの
空き帯域がその階層のそのパスについて指示された必要な帯域を下回っていない
とき、該設定済みのパスの使用が決定される付記 6 記載の方法。

(付記 10) 最下層のパスのラベルは使用する光の波長である付記 1 ~ 9 のいず
れかに記載の方法。

(付記 11) 複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード
装置であって、

複数の階層のパスについてのラベル要求を含み、最上層のパスの終点のノード
まで送られる第 1 のメッセージを生成する手段と、

生成された第 1 のメッセージを送出する手段と、

該第 1 のメッセージの応答としての第 2 のメッセージを受け取る手段と、

受け取った第 2 のメッセージに含まれる、前記ラベル要求への応答としてのラ
ベルを記憶する手段とを具備するノード装置。

(付記 12) 自ノードを始点とするパスについて、新たにパスを設定するか設定
済みのパスを使用するかを決定する手段をさらに具備する付記 11 記載のノード
装置。

(付記 13) 前記決定手段が自ノードを始点とするパスについて新たにパスを設
定せずに設定済みのパスを使用することを決定するとき、前記メッセージ生成手
段は、該設定済みのパスの指定を含む第 1 のメッセージを生成する付記 12 記載
のノード装置。

(付記 14) 前記決定手段が自ノードを始点とするパスについて新たにパスを設
定せずに設定済みのパスを使用することを決定するとき、前記メッセージ生成手
段は、第 1 のメッセージを該設定済みのパスの終点を宛先として生成する付記 1
2 記載のノード装置。

(付記 15) 自ノードを始点とするパスのみの中継点を決定する手段をさらに具
備する付記 12 ~ 14 のいずれかに記載のノード装置。

(付記 16) すべての階層のすべてのパスの中継点を決定する手段をさらに具備

する付記 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載のノード装置。

（付記 1 7）前記ラベル要求は、各階層の各パスについて設定済みのパスの使用を許すか否かの指示を含む付記 1 6 記載のノード装置。

（付記 1 8）前記ラベル要求は、必要な帯域の指示を含む付記 1 6 記載のノード装置。

（付記 1 9）前記ラベル要求は、各階層の各パスに必要な帯域の指示を含む付記 1 6 記載のノード装置。

（付記 2 0）最下層のパスのラベルは使用する光の波長である付記 1 1 ～ 1 9 のいずれかに記載のノード装置。

（付記 2 1）複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、

複数の階層のパスについてのラベル要求を含み、最上層のパスの始点のノードから終点のノードまで送られる第 1 のメッセージを受信し送信する手段と、

該ラベル要求に応答して、要求のあったパスにラベルを割り当てる手段と、

該第 1 のメッセージの応答としての第 2 のメッセージを受信し、該割り当て手段が割り当てたラベルを含む第 2 のメッセージを送信する手段と、

受信した第 2 のメッセージに含まれるラベルを記憶する手段とを具備するノード装置。

（付記 2 2）自ノードを始点とするパスについて、前記第 1 のメッセージの受信の後、送信前に、新たにパスを設定するか設定済みのパスを使用するかを決定する手段をさらに具備する付記 2 1 記載のノード装置。

（付記 2 3）前記決定手段が自ノードを始点とするパスについて新たにパスを設定せずに設定済みのパスを使用することを決定するとき、前記第 1 のメッセージ受信送信手段は、該設定済みのパスの指定を含む第 1 のメッセージを送信する付記 2 2 記載のノード装置。

（付記 2 4）前記決定手段が自ノードを始点とするパスについて新たにパスを設定せずに設定済みのパスを使用することを決定するとき、前記第 1 のメッセージ受信送信手段は、第 1 のメッセージを該設定済みのパスの終点を宛先として送信する付記 2 2 記載のノード装置。

(付記 2 5) 自ノードを始点とするパスの中継点を決定する手段をさらに具備する付記 2 2 ~ 2 4 のいずれかに記載のノード装置。

(付記 2 6) すべての階層のすべてのパスの中継点は最大層のパスの始点のノードにおいて決定される付記 2 2 ~ 2 4 のいずれかに記載のノード装置。

(付記 2 7) 前記ラベル要求は、各階層の各パスについて設定済みのパスの使用を許すか否かの指示を含み、

前記決定手段は、設定済みのパスの使用が許されており、かつ、設定済みのパスが存在するとき、該設定済みのパスの使用を決定する付記 2 6 記載のノード装置。

(付記 2 8) 前記ラベル要求は、必要な帯域の指示を含み、

前記決定手段は、設定済みのパスが存在し、かつ該設定済みのパスの空き帯域が前記必要な帯域を下回っていないとき、該設定済みのパスの使用を決定する付記 2 6 記載のノード装置。

(付記 2 9) 前記ラベル要求は、各階層の各パスに必要な帯域の指示を含み、

前記決定手段は、設定済みのパスが存在し、かつ該設定済みのパスの空き帯域がその階層のそのパスについて指示された必要な帯域を下回っていないとき、該設定済みのパスの使用を決定する付記 2 6 記載のノード装置。

(付記 3 0) 最下層のパスのラベルは使用する光の波長である付記 2 1 ~ 2 9 のいずれかに記載のノード装置。

(付記 3 1) 複数の階層のパスからなる階層構造のパスを設定するためのノード装置であって、

最上層のパスの始点のノードからの、複数の階層のパスについてのラベル要求を含む第 1 のメッセージを受信する手段と、

該ラベル要求に応答して要求されたパスにラベル割り当てる手段と、

該第 1 のメッセージに응答して、該ラベル割り当て手段が割り当てたラベルを含む第 2 のメッセージを送信する手段とを具備するノード装置。

(付記 3 2) 最下層のパスのラベルは使用する光の波長である付記 3 1 記載のノード装置。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

本発明により、複数の階層を同時に確立することが可能になる。そのため、下位の階層におけるパスが確立していない場合においても、一度の制御メッセージの送受信でパス確立を完了させることができるため、ネットワークに流れるトラヒック量を抑えることができるとともに、パス確立までの時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

階層化したラベルを用いたMPLS方式を説明する図である。

【図 2】

従来のラベル配布プロトコルを説明する図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態を示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージおよびラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態を示す図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージおよびラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージおよびラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 4 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージおよびラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 1 4】

本発明の第 4 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 5 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態を示す図である。

【図 1 6】

本発明の第 5 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージおよびラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 1 7】

本発明の第 5 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である。

【図 1 8】

本発明の第 6 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態

を示す図である。

【図 1 9】

本発明の第 6 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージおよびラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 2 0】

本発明の第 6 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である

【図 2 1】

本発明の第 7 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定前の状態を示す図である。

【図 2 2】

本発明の第 7 の実施形態に係るパス設定手順の一例における、ラベル要求メッセージの転送を説明する図である。

【図 2 3】

本発明の第 7 の実施形態に係るパス設定手順におけるラベル割り当てメッセージの転送を説明する図である。

【図 2 4】

本発明の第 7 の実施形態に係るパス設定手順の一例におけるパス設定後の状態を示す図である。

【図 2 5】

本発明の一実施形態に係る中継装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

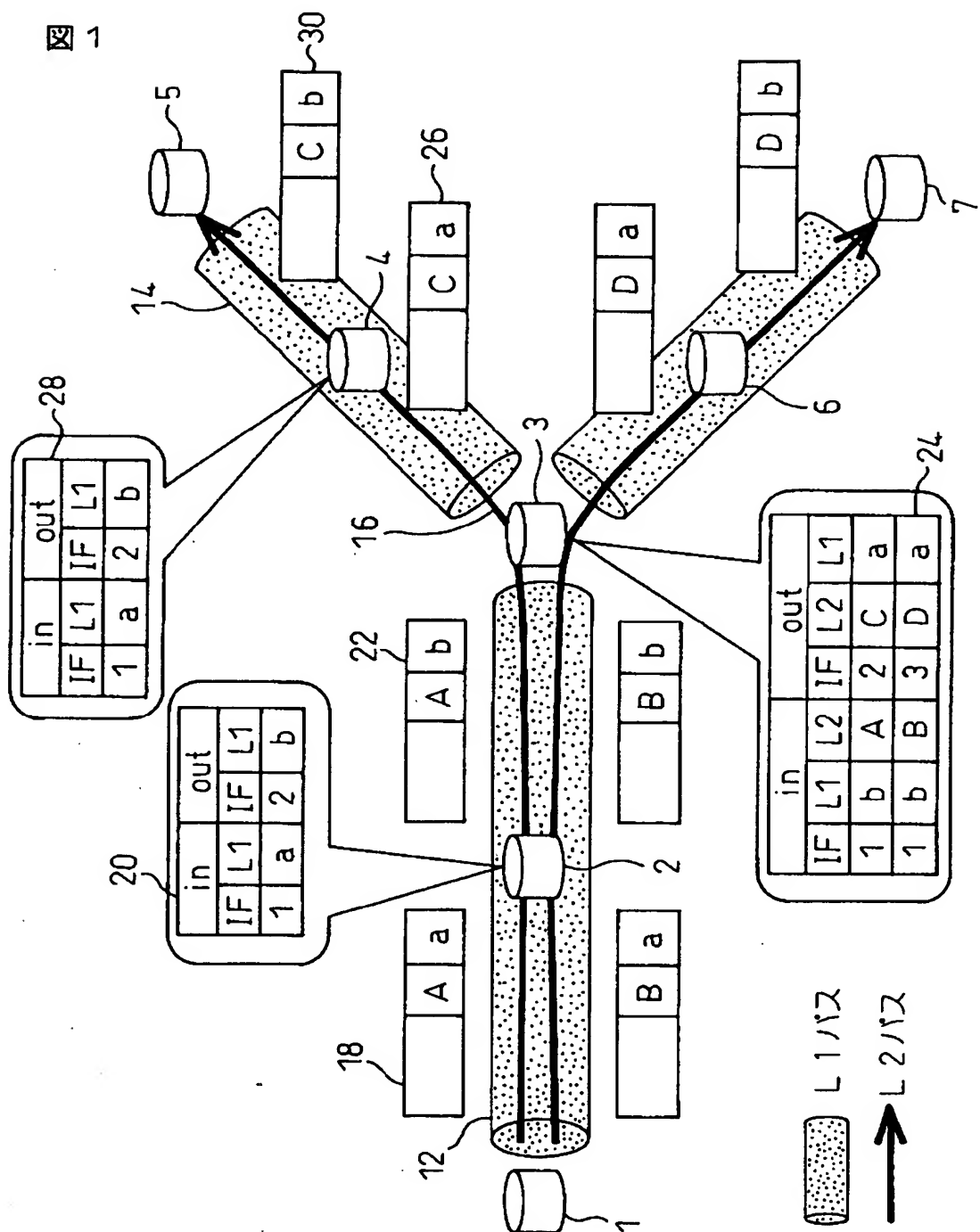
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7…中継装置
- 12, 14, 82, 84, 96, 98, 104, 108…L1パス
- 16, 86, 100…L2パス
- 18, 22, 26, 30…パケット
- 20, 24, 28, 60, 62, 64, 66…ラベルテーブル
- 32, 40, 42, 44, 46, 48, 68, 72, 74, 76, 78, 80,
88, 91, 92, 94, 102, 106…ラベル要求メッセージ

3 4 , 5 0 , 5 2 , 5 4 , 5 6 , 5 8 , 7 0 … ラベル割り当てメッセージ

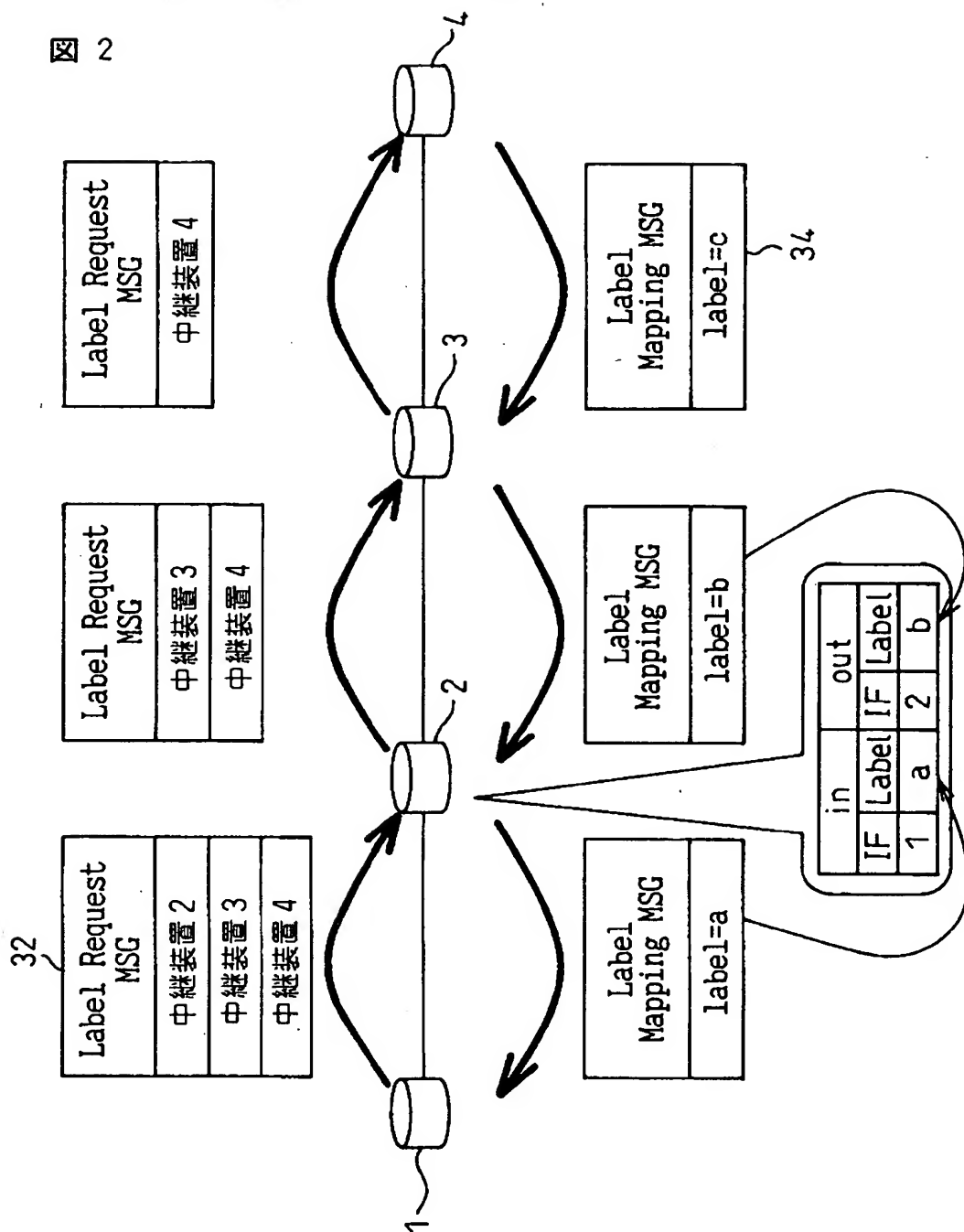
【書類名】

図面

【図 1】

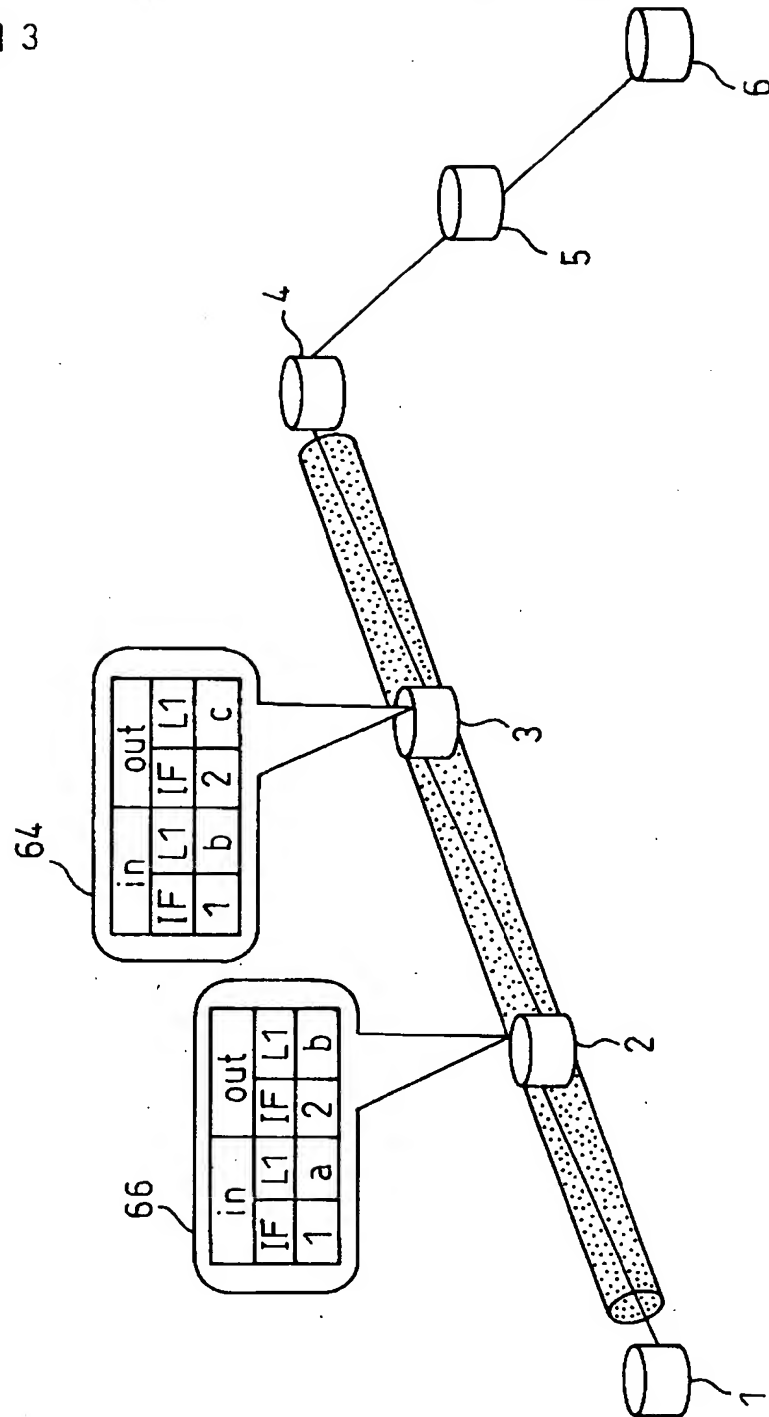


【図 2】

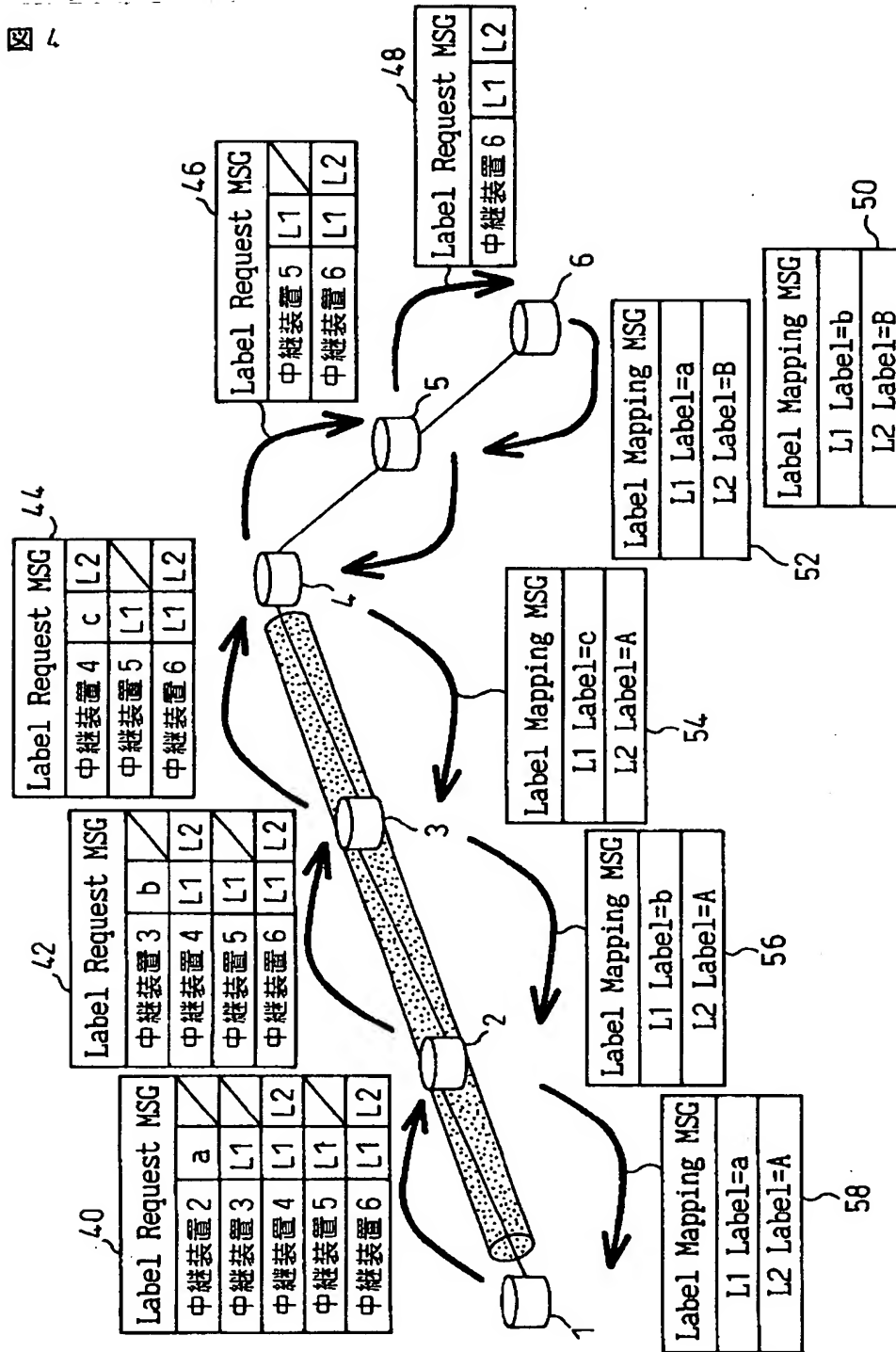


【図 3】

図 3

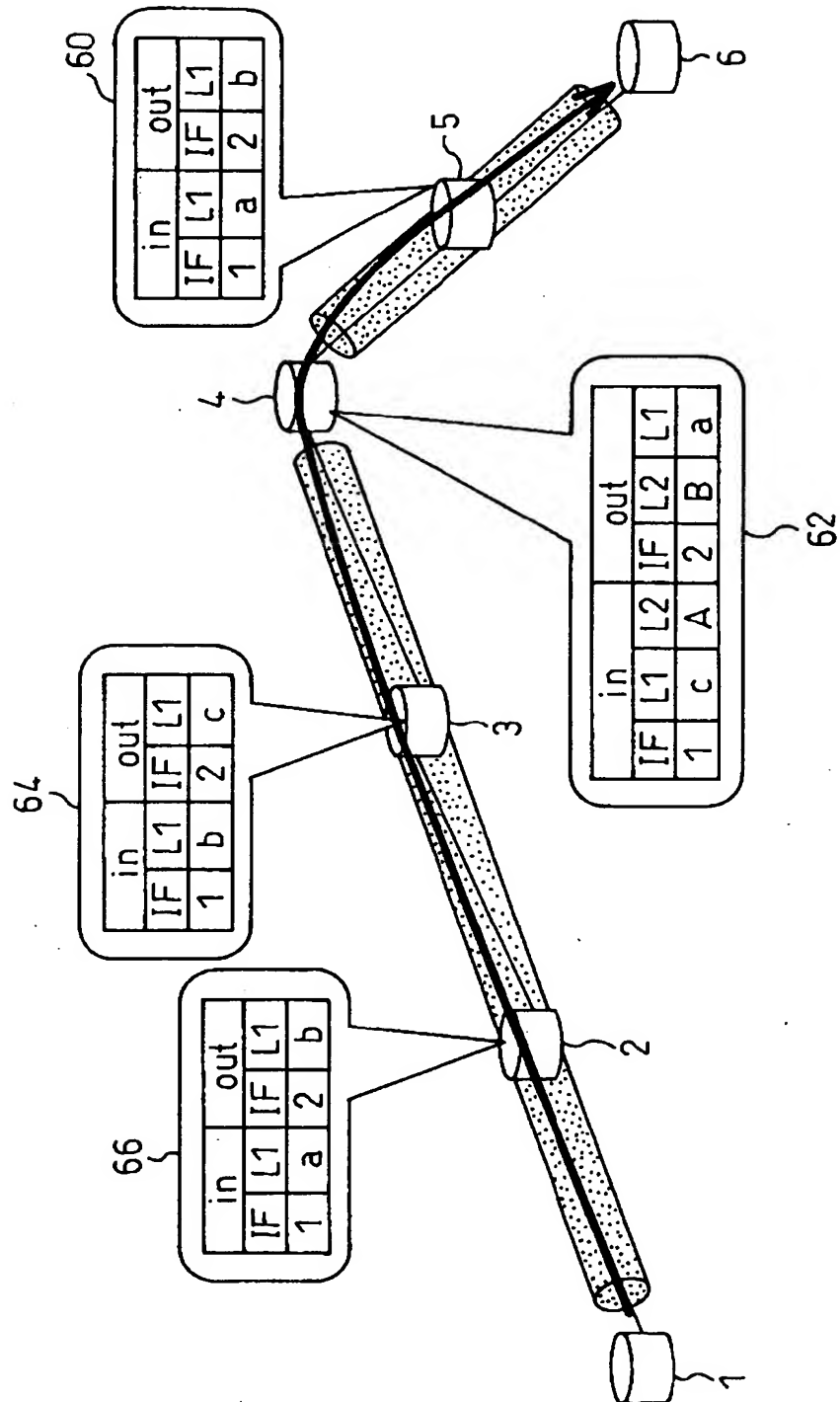


【図 4】



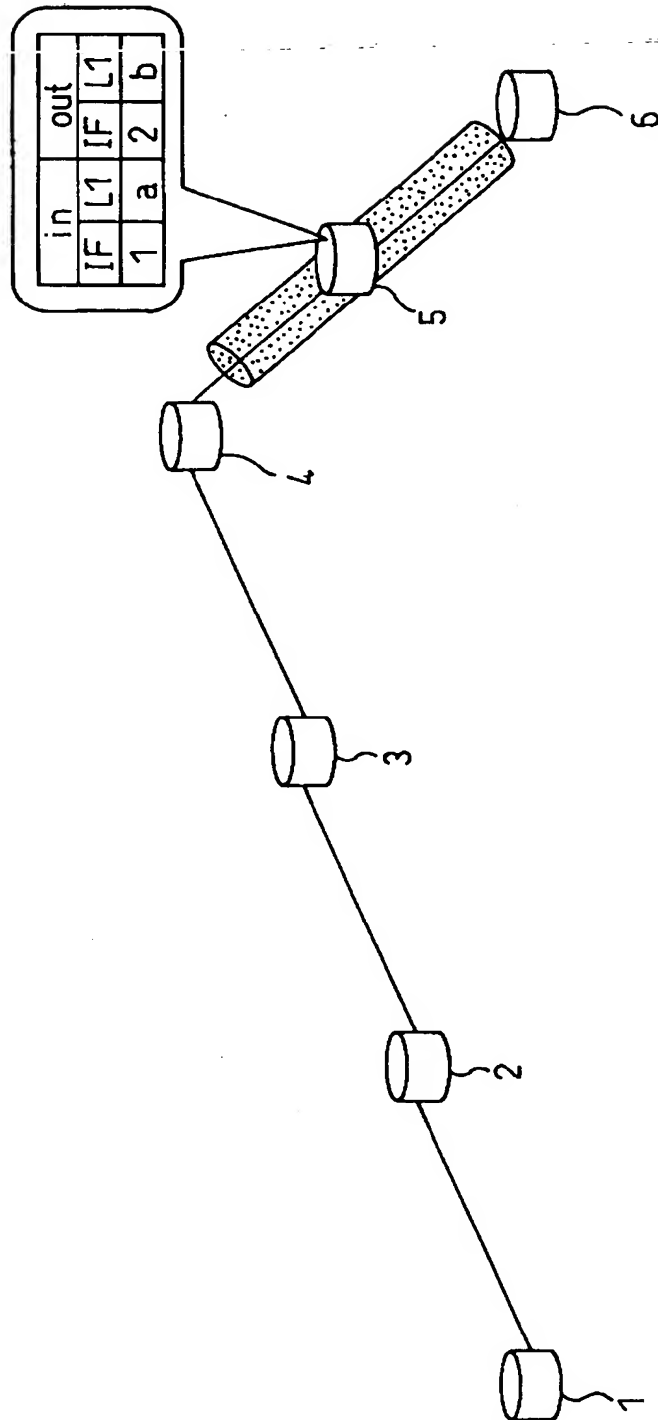
【図5】

図5

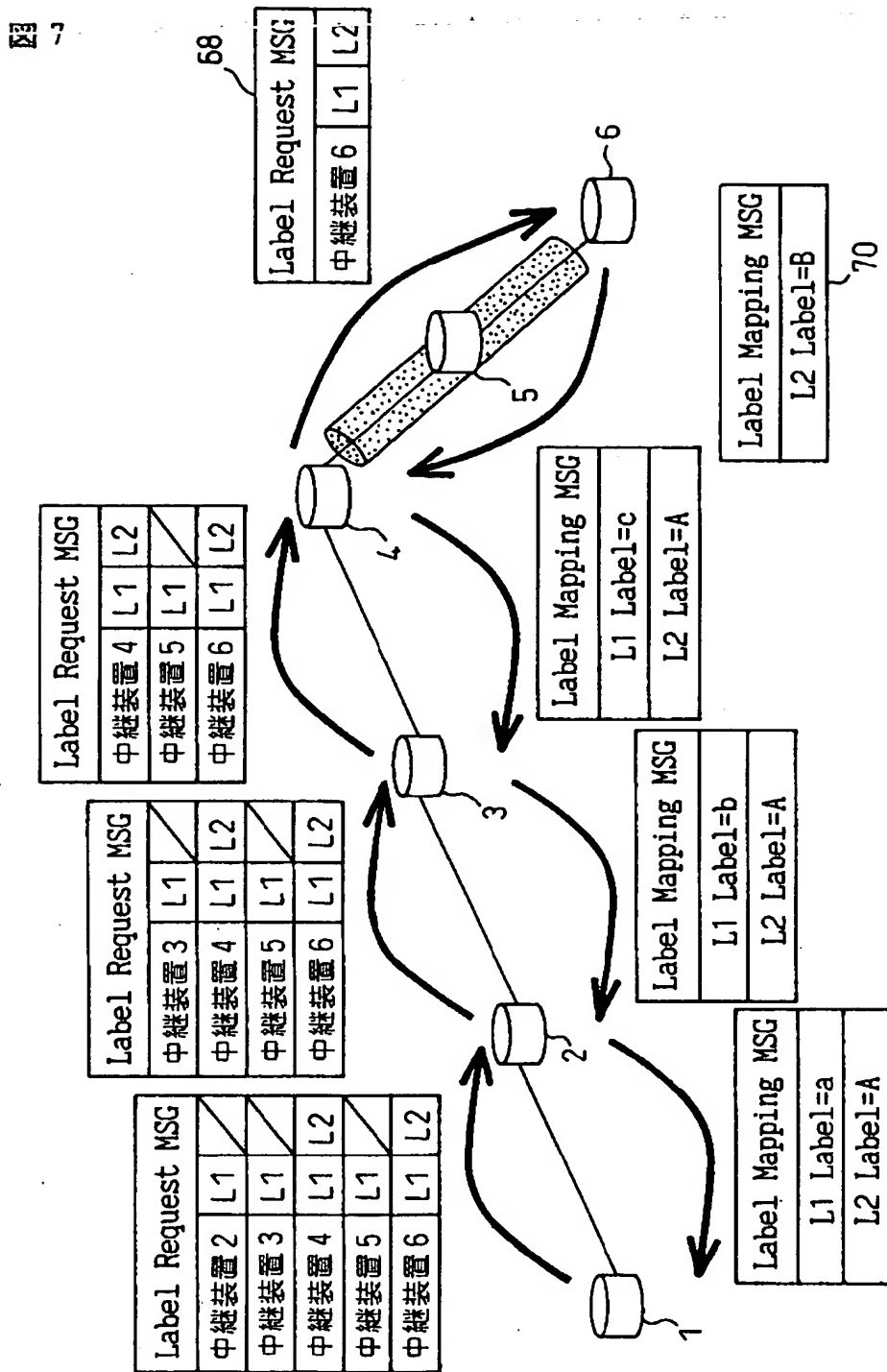


【図 6】

図 6

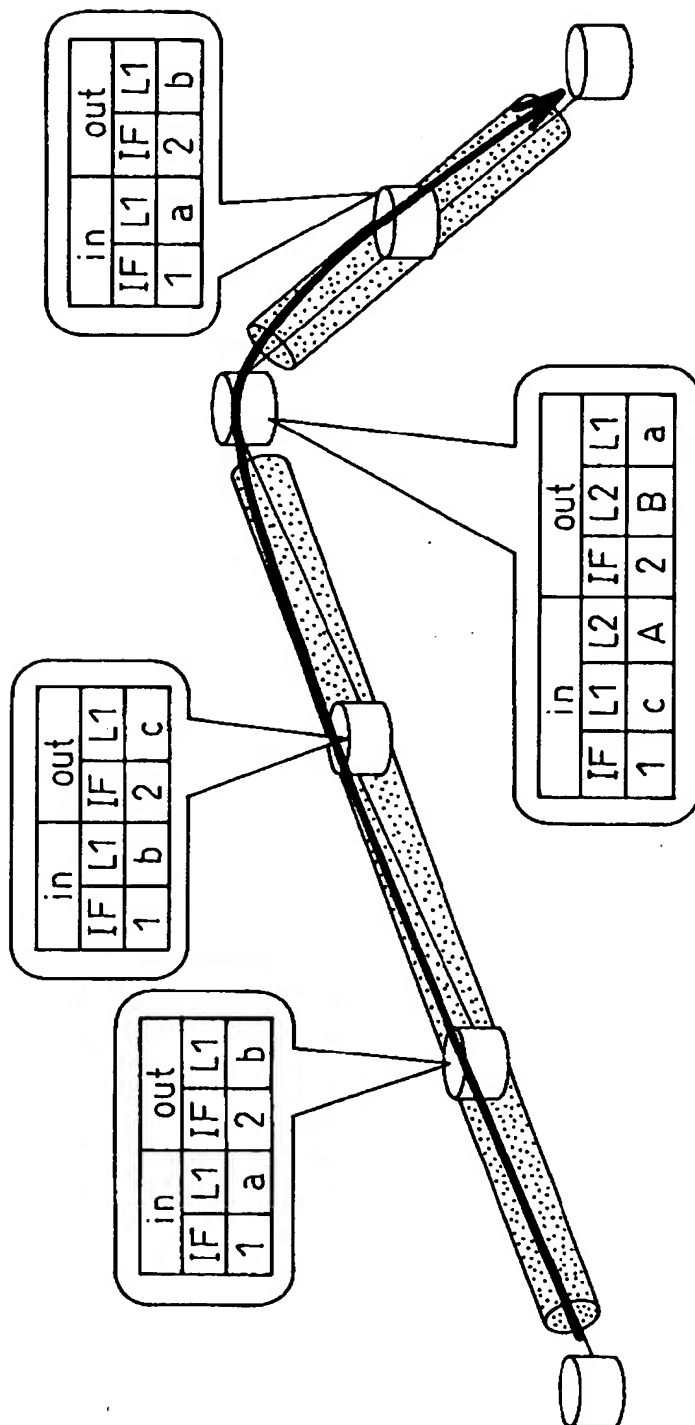


【図 7】

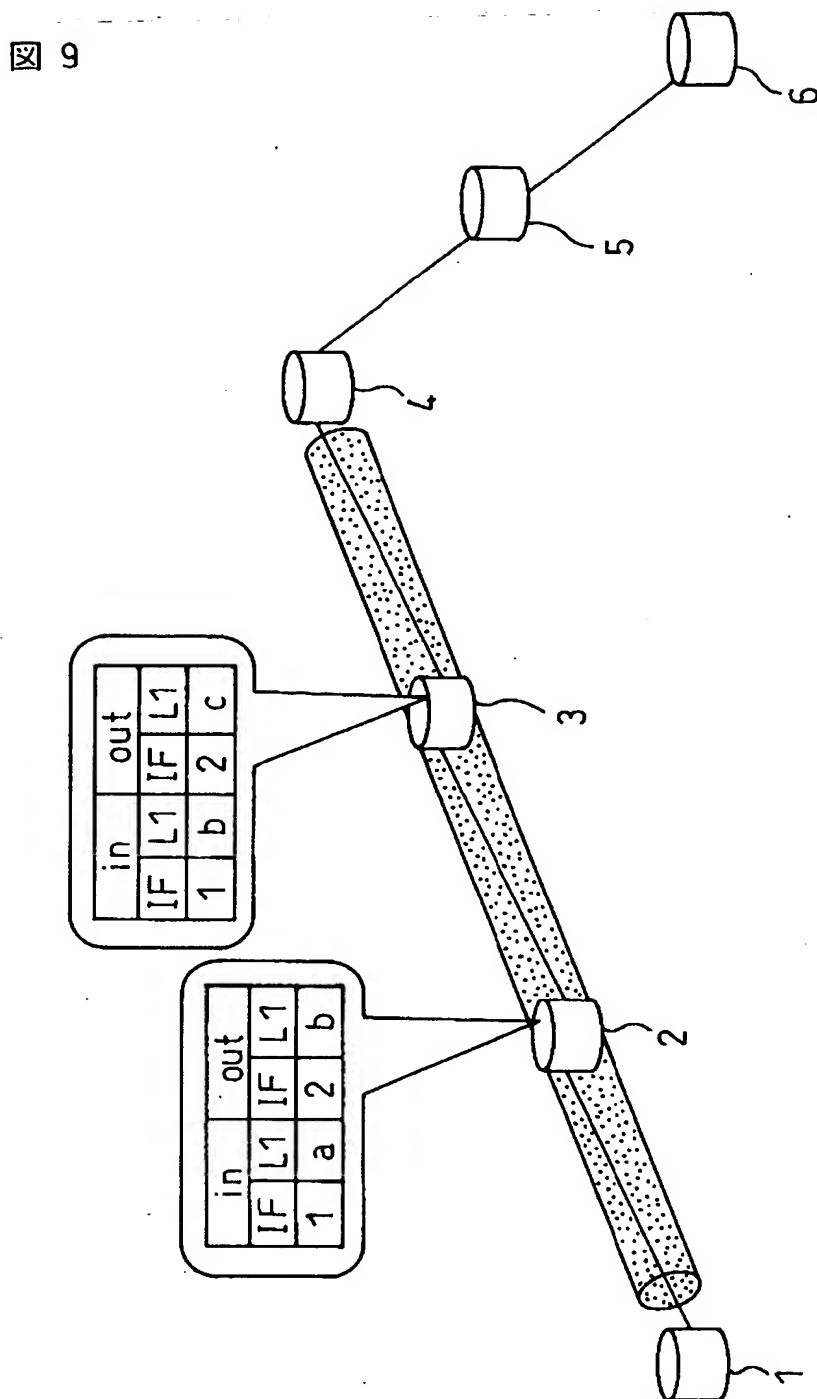


【図 8】

図 8

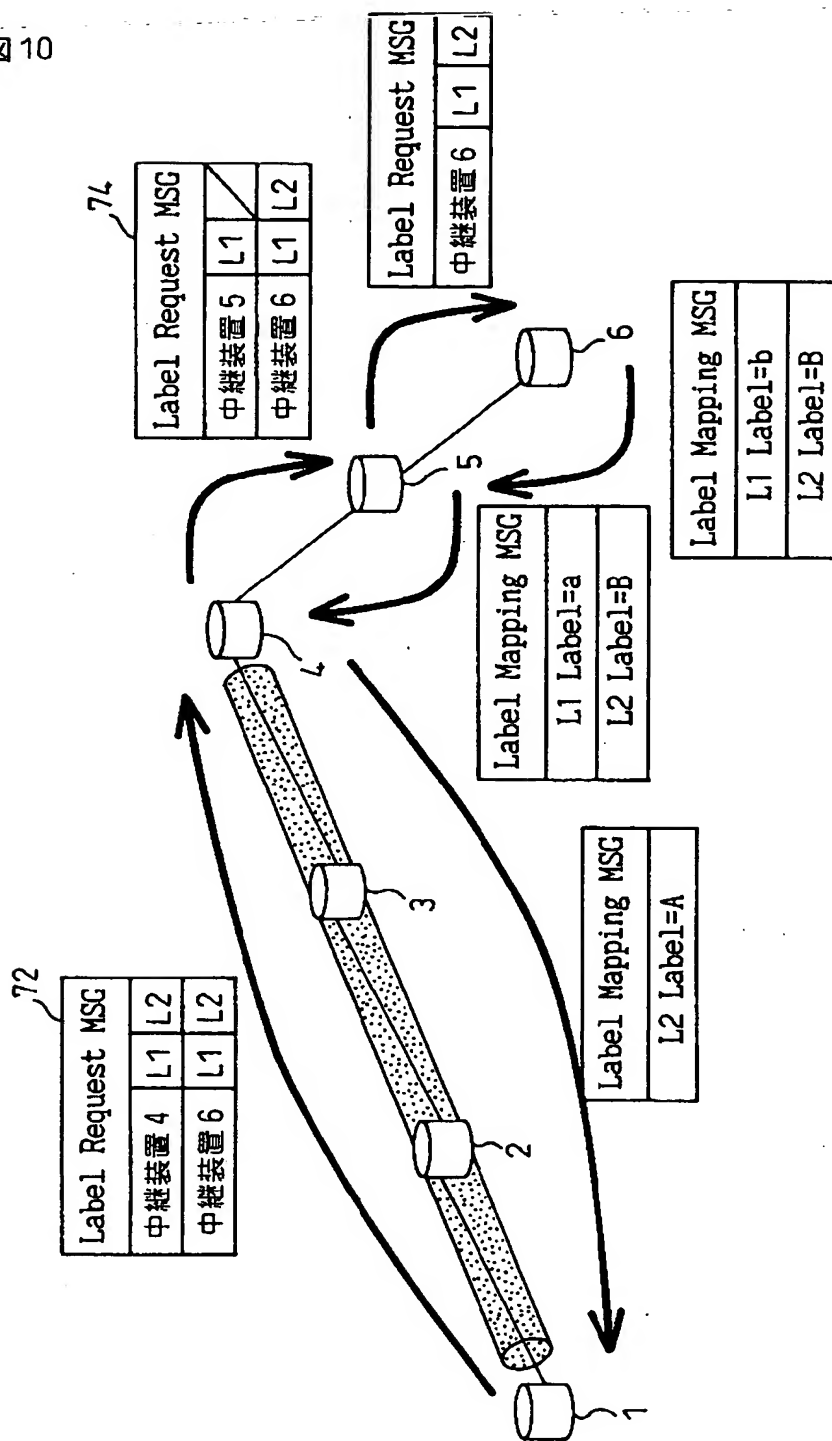


【図9】



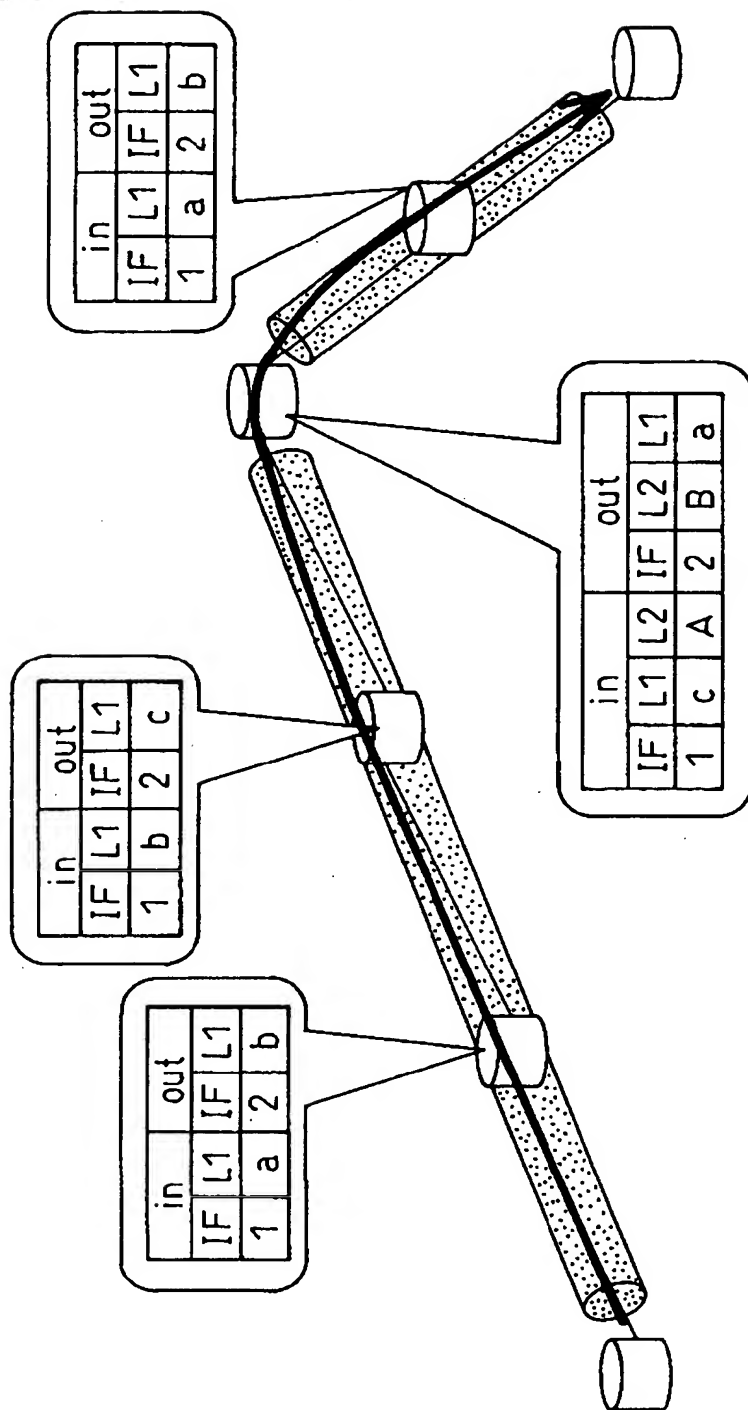
【図 1 0】

図 10



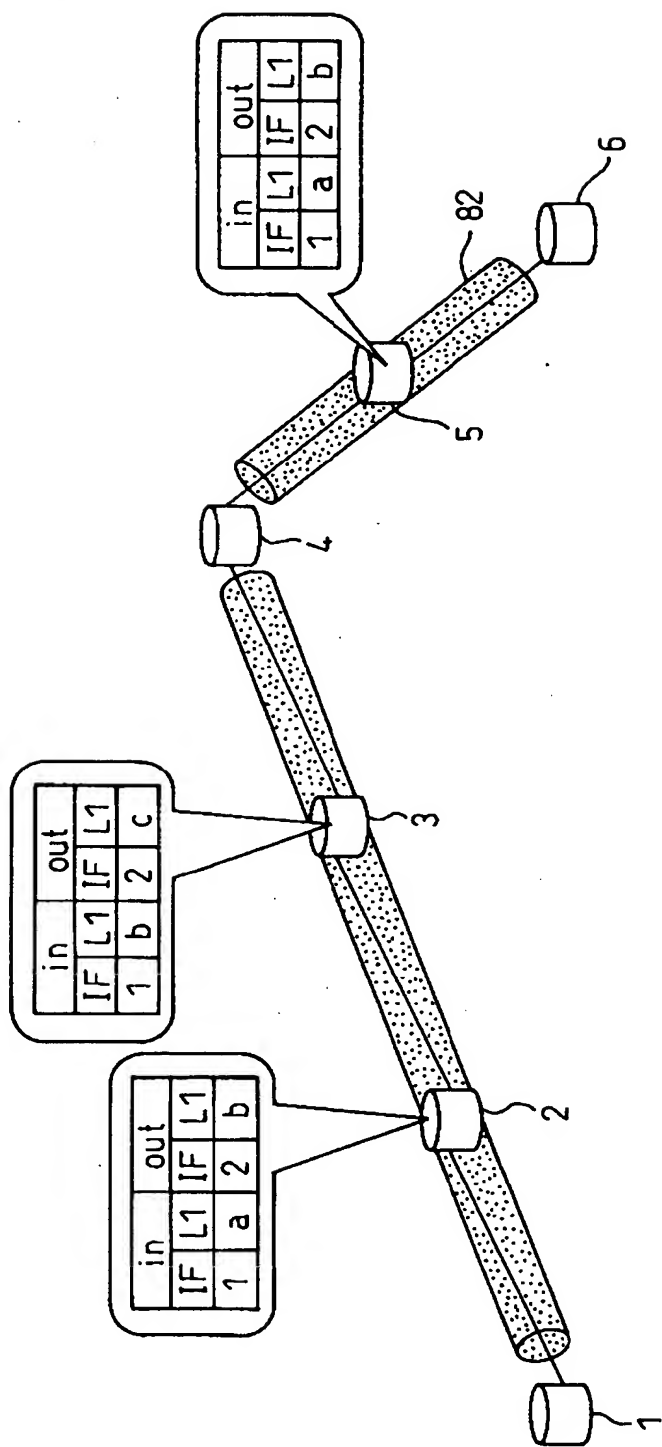
【図11】

図 11

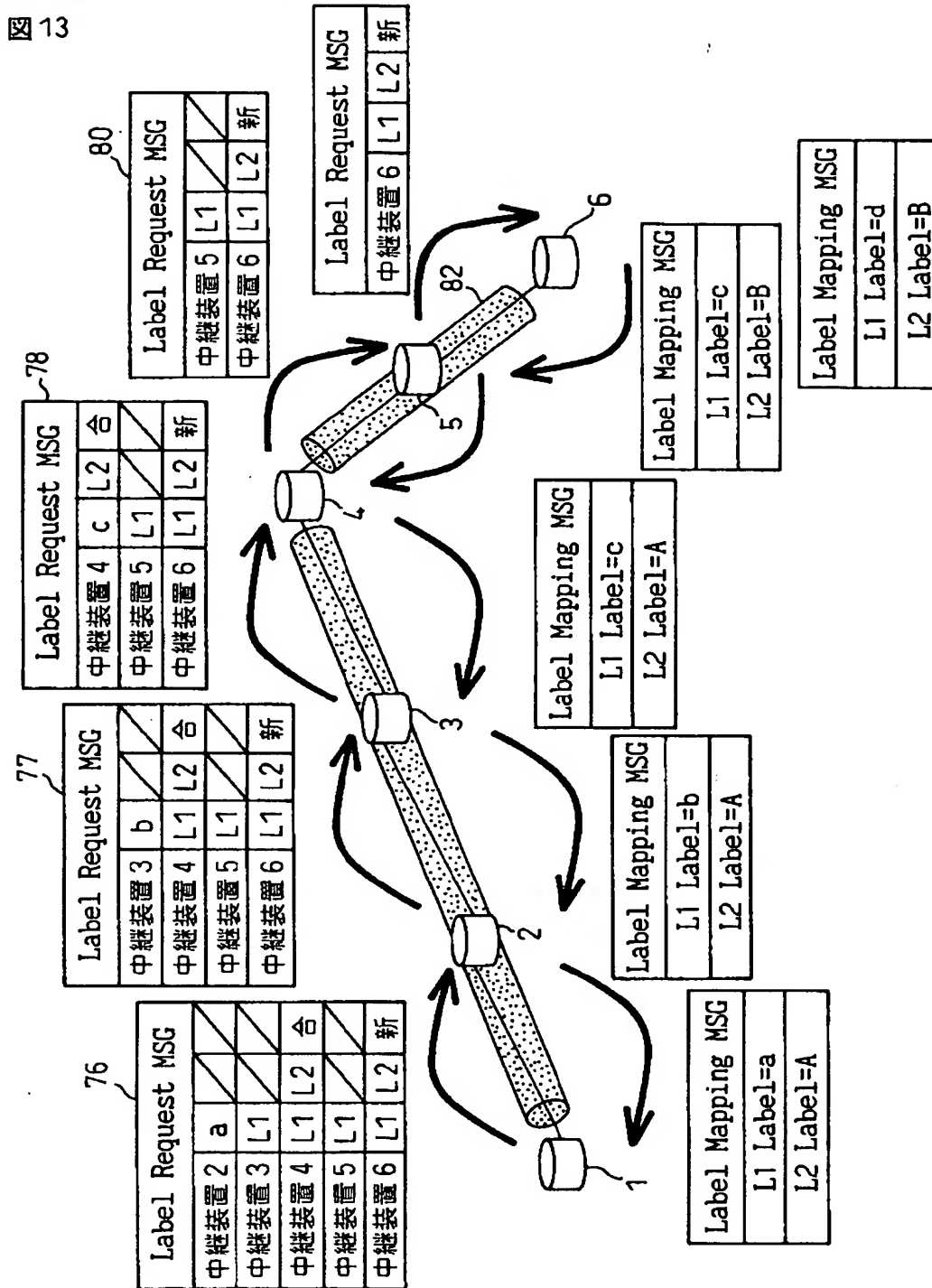


【図 12】

図 12

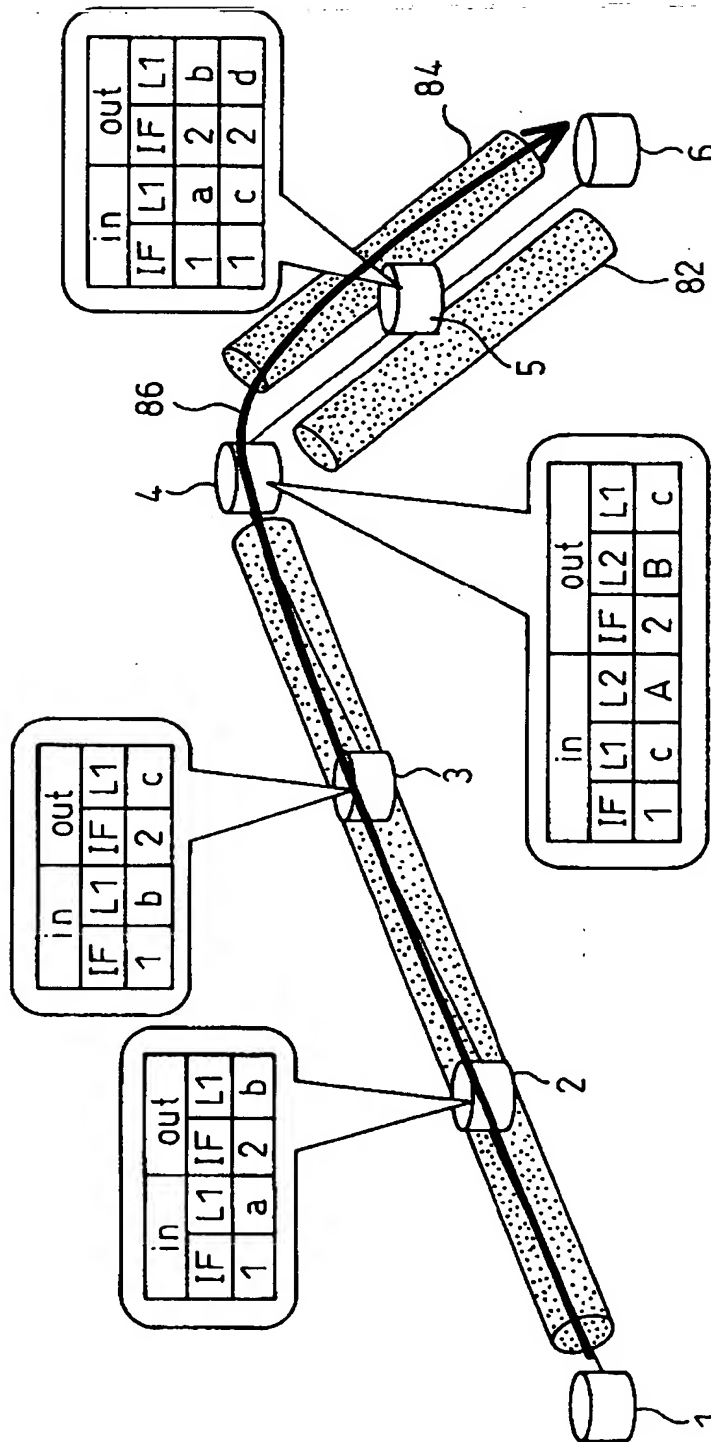


【図 13】



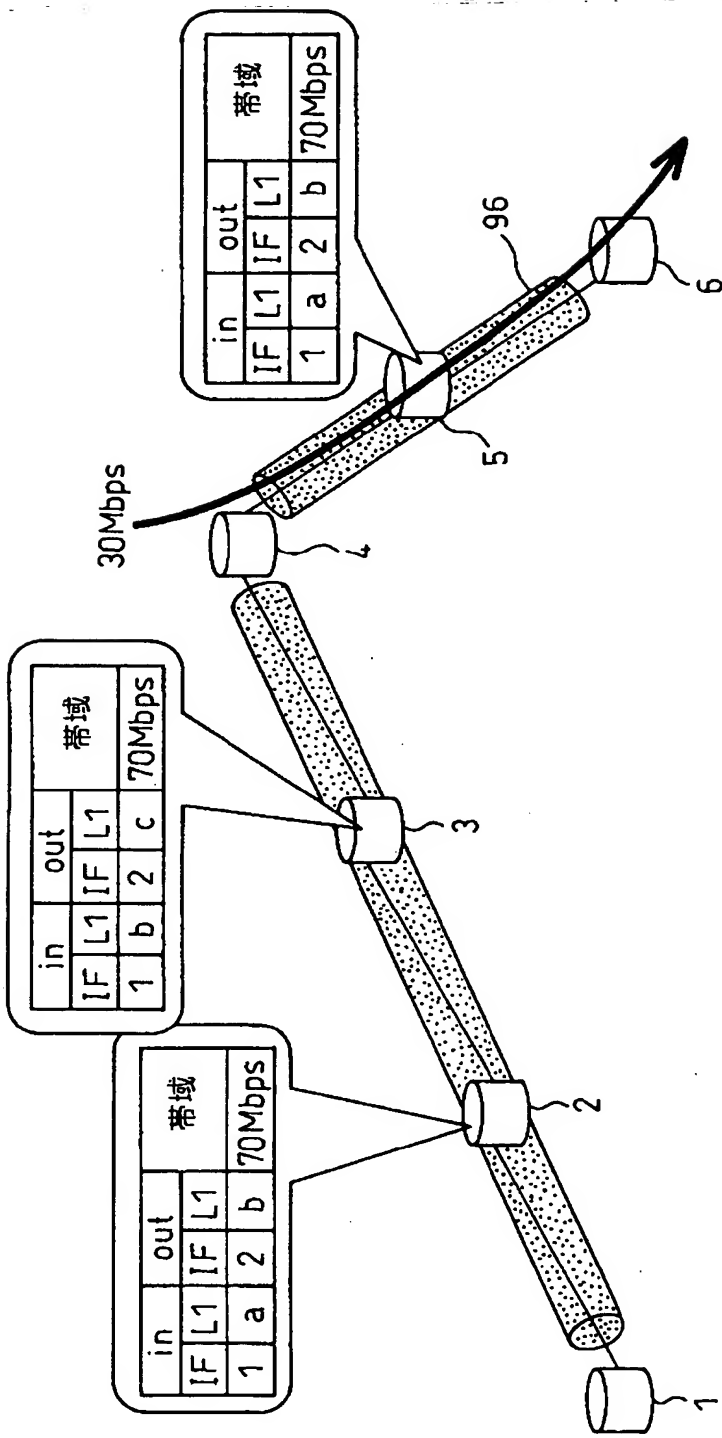
【図 14】

図 14

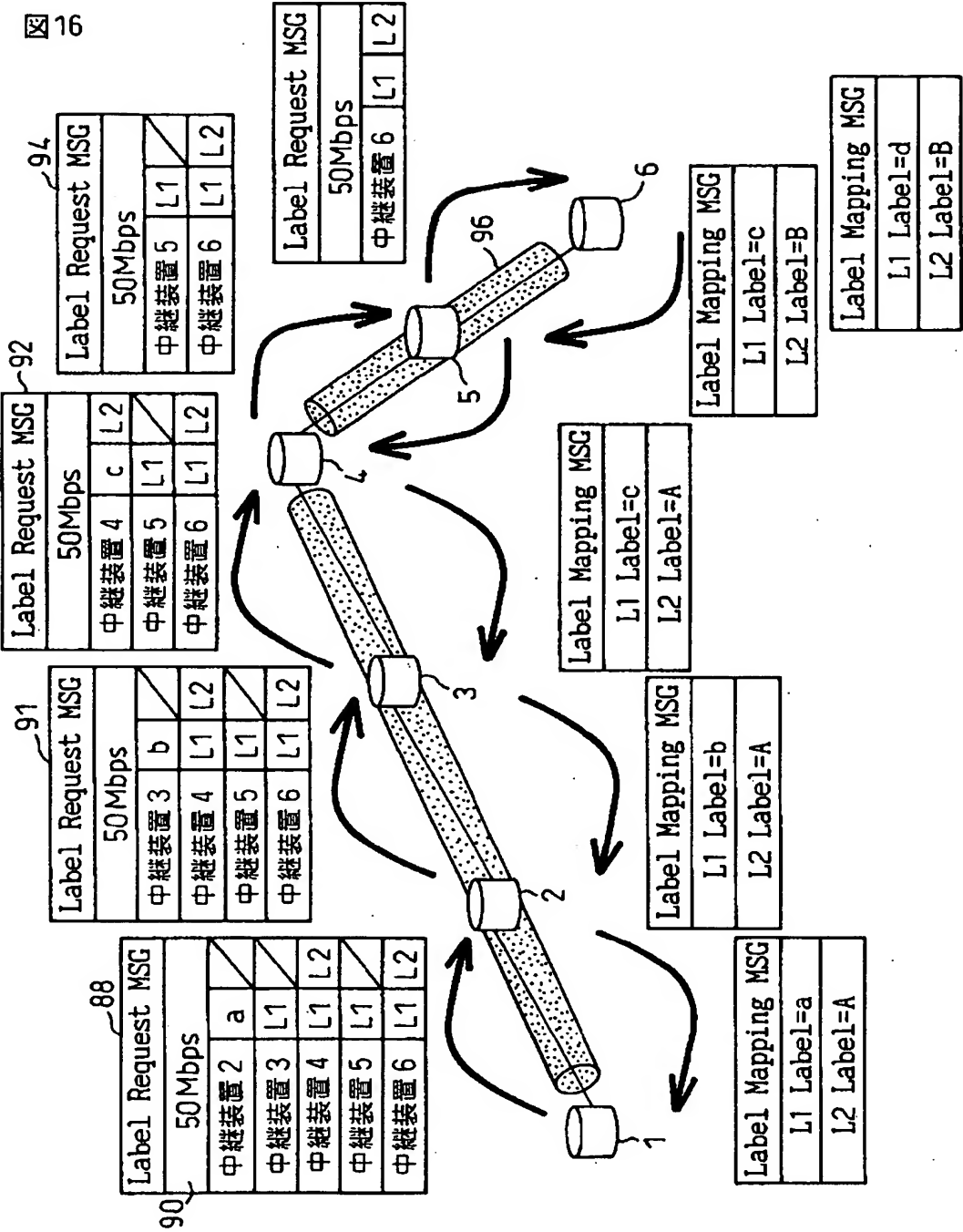


【図 1 5】

図 15

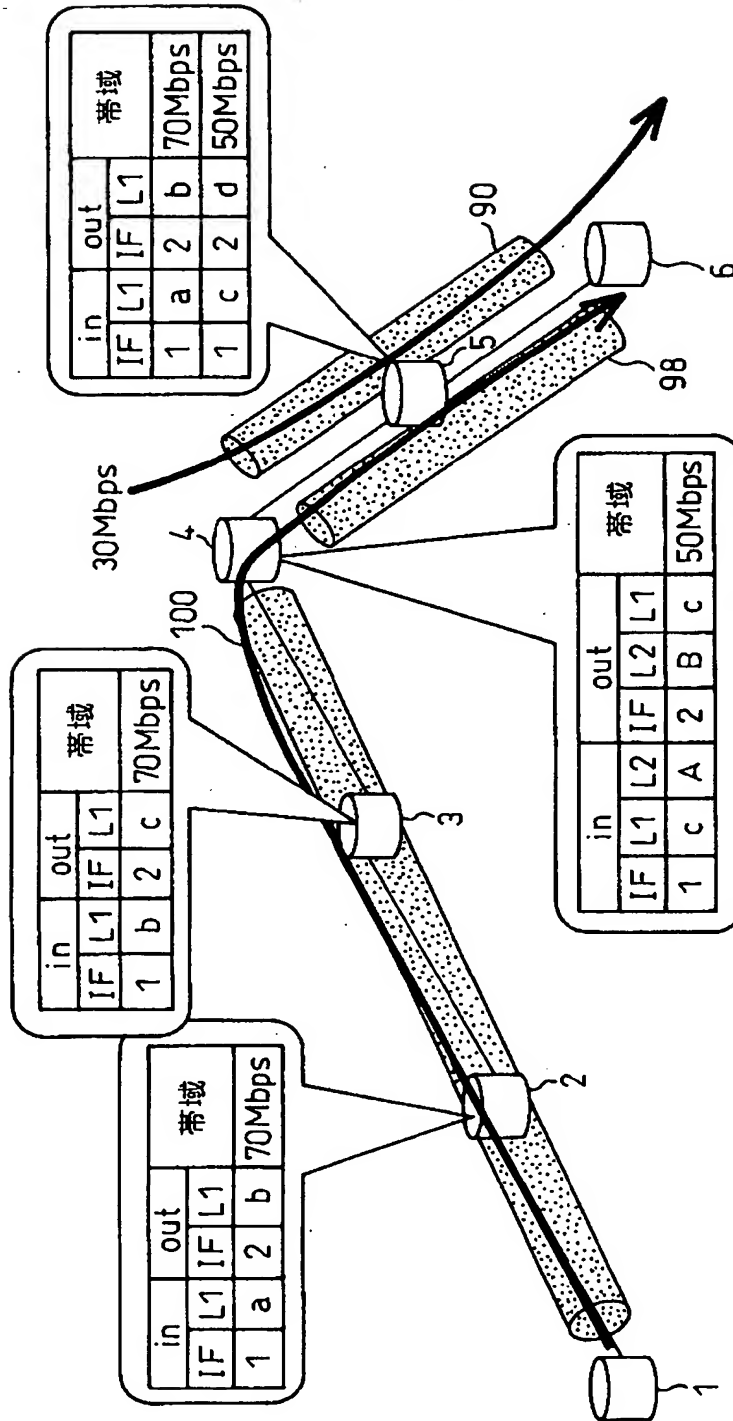


【 図 1 6 】



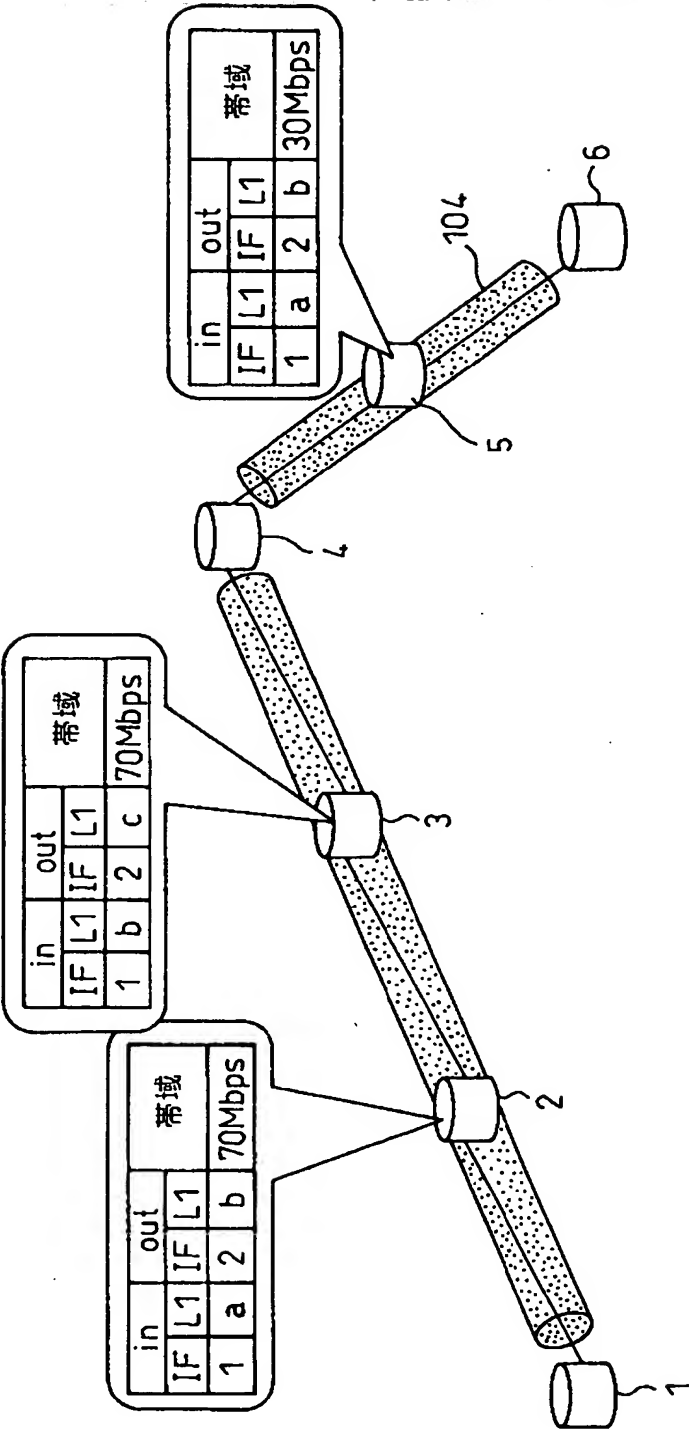
【図 17】

図 17

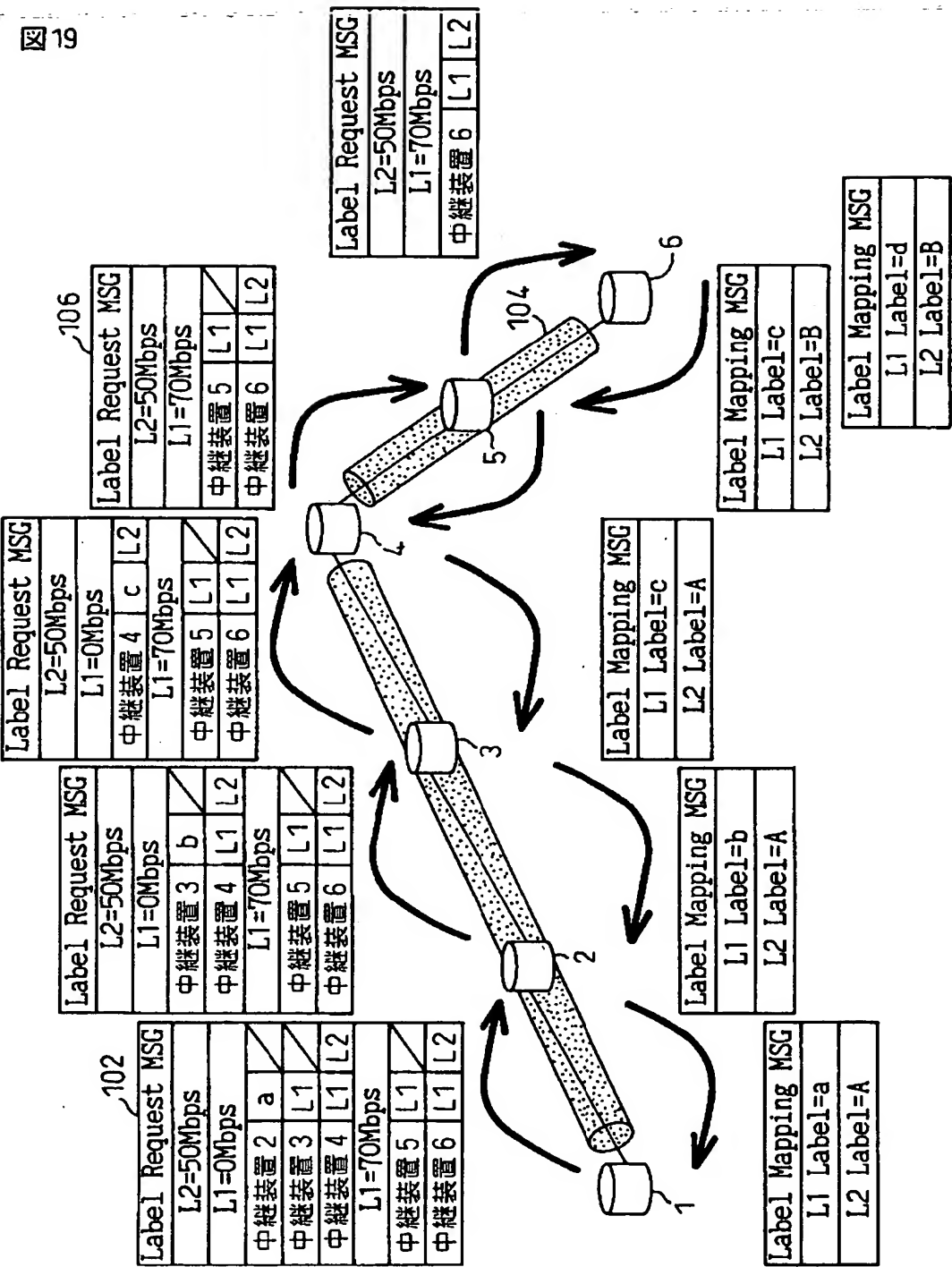


【図 18】

図 18

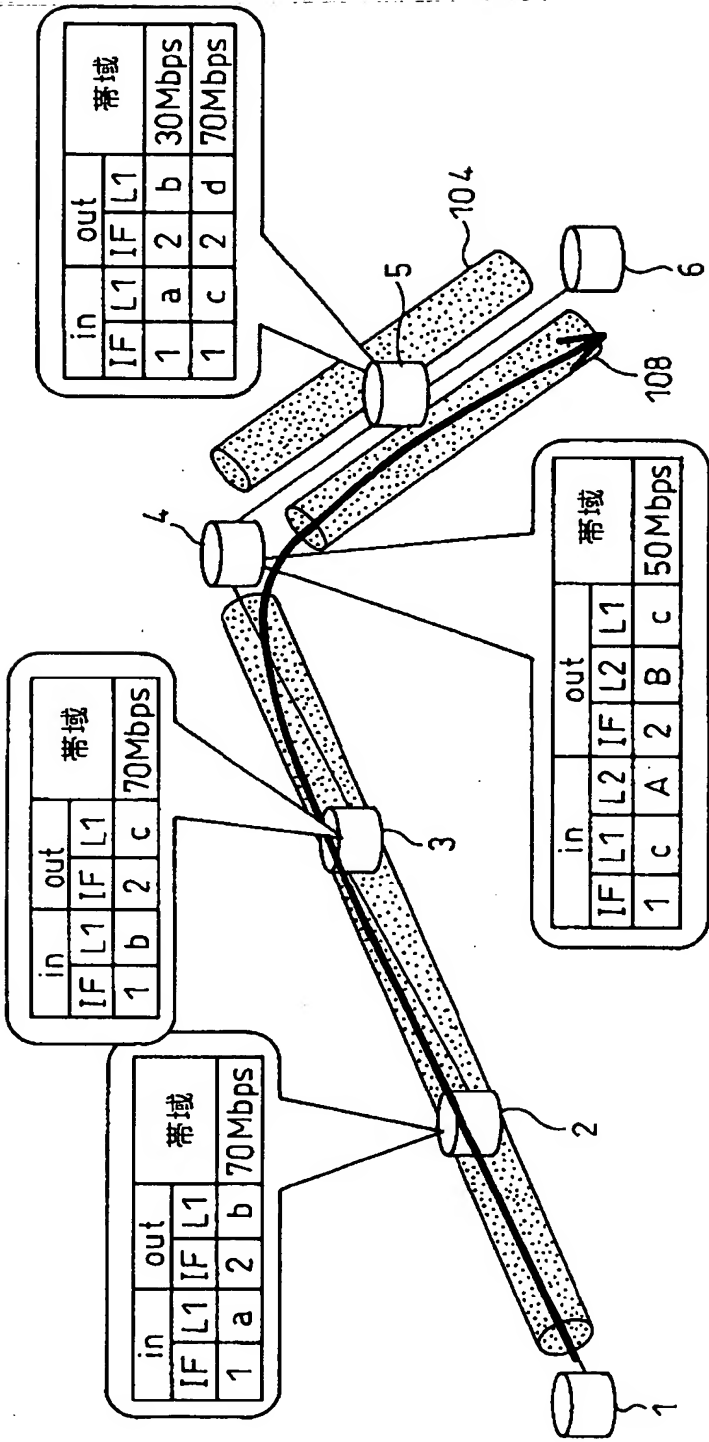


【 図 1 9 】

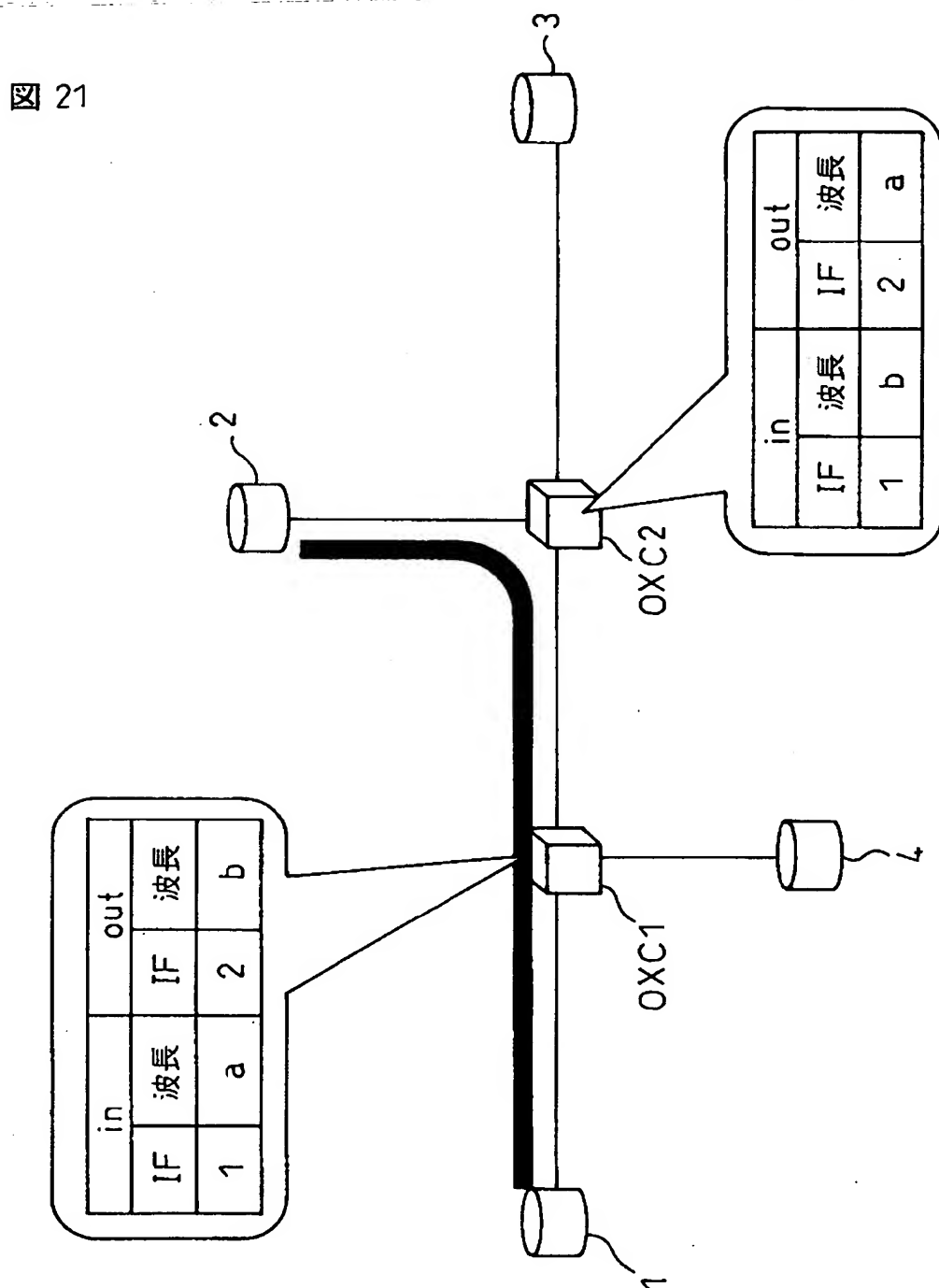


【図 2 0】

図 20

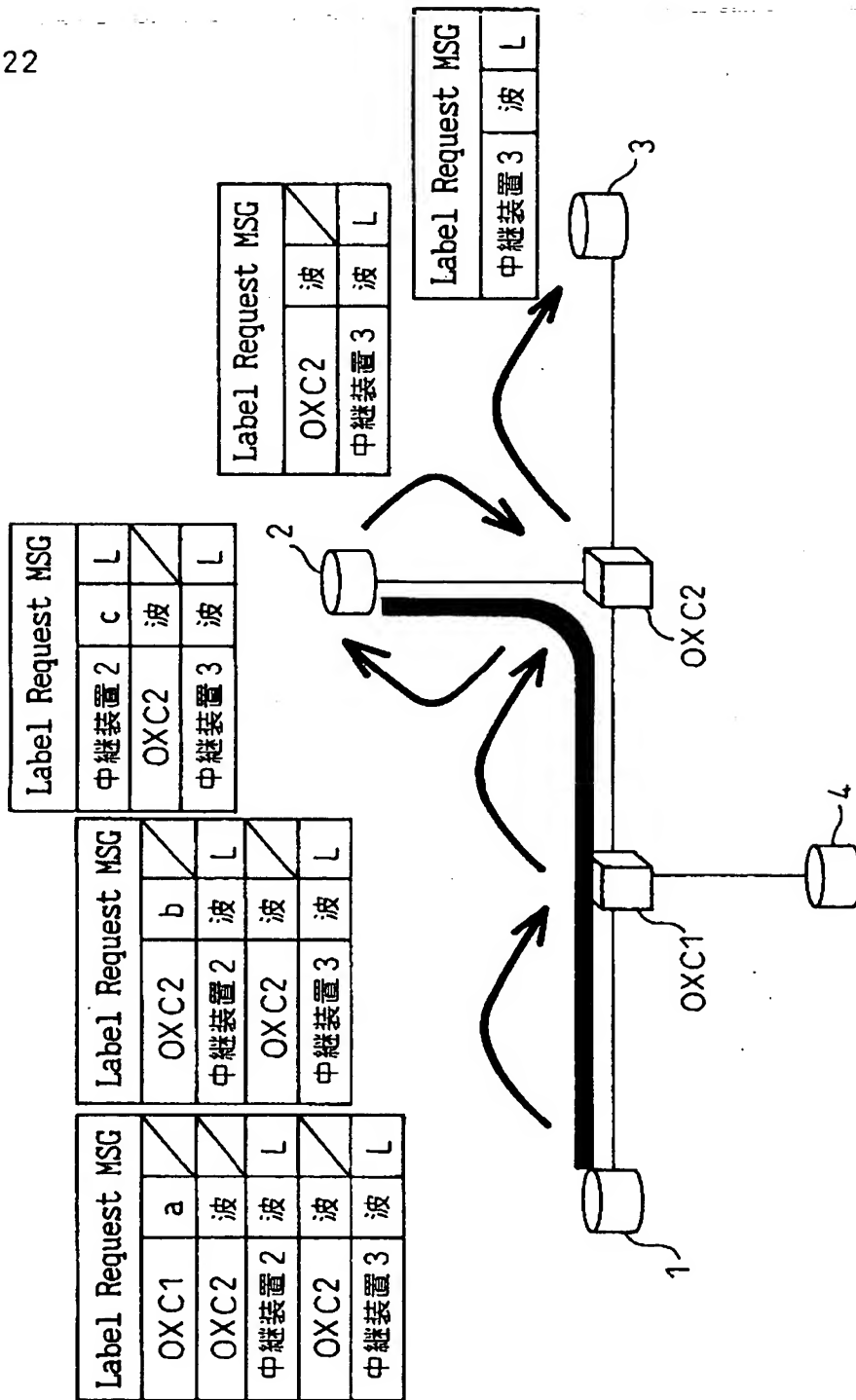


【図 21】



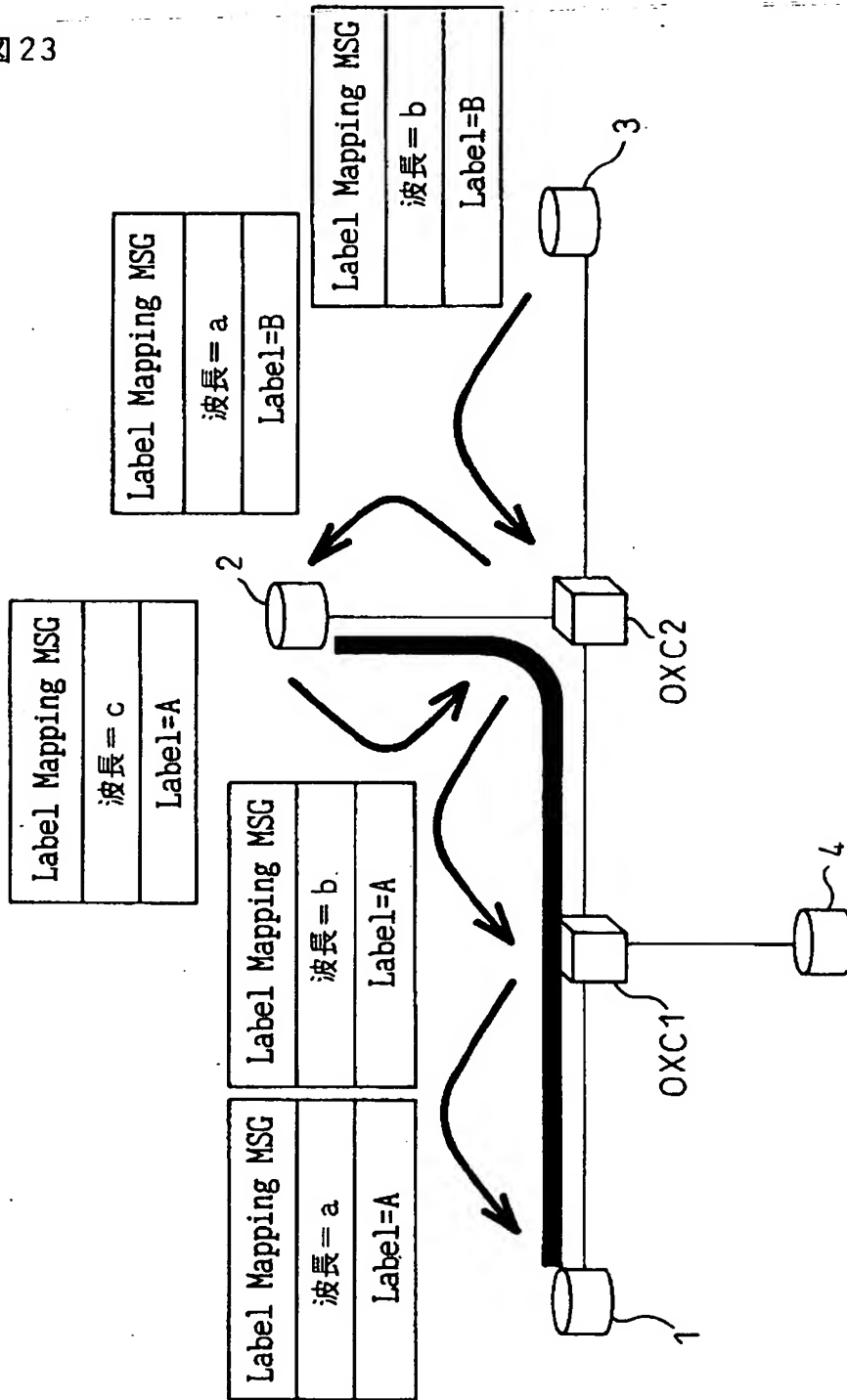
【図 22】

図 22



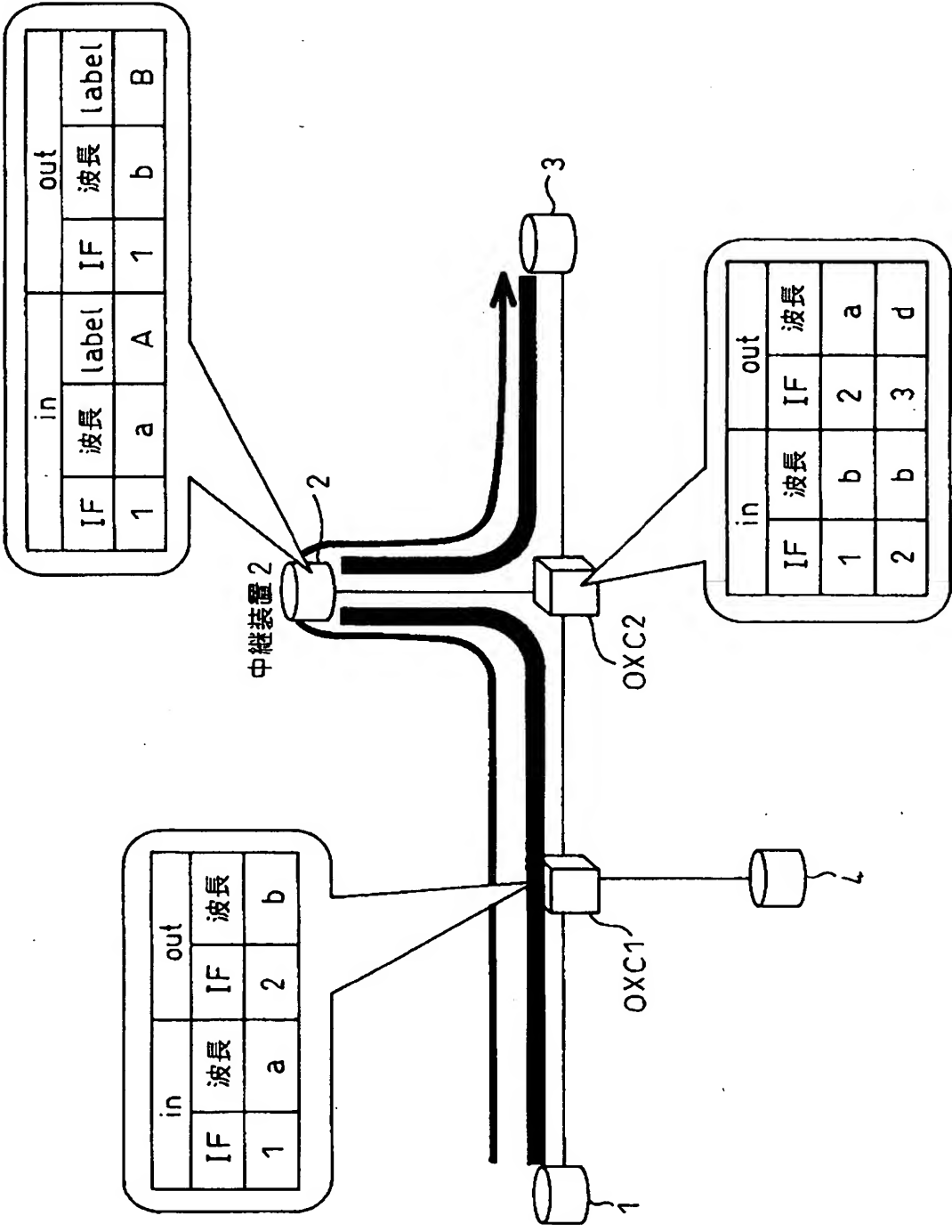
【図 2 3】

図 23

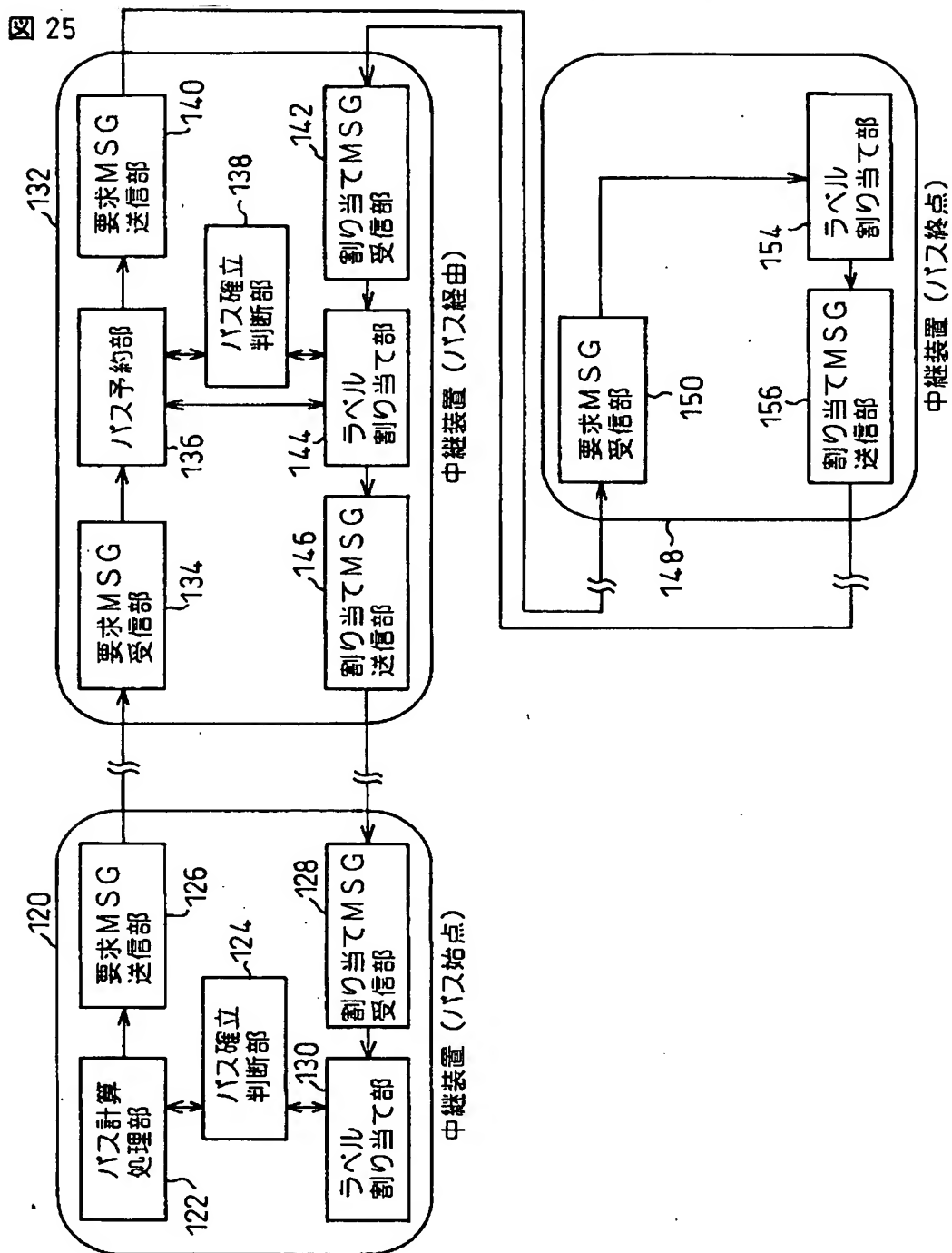


【 図 2 4 】

图 24



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ない数の制御メッセージで短時間に階層構造のMPLSパスを設定する。

【解決手段】 最上層のL2パスの始点となるべき中継装置1において、すべての階層のすべてのパスの中継点および終点の中継装置を特定したラベル要求メッセージ40を送出し、L2パスの終点の中継装置6へ到達させる。設定済のL1パスを使用する中継装置1-4間ではラベル要求に代えて設定済のパスのラベルa, b, cをラベル要求メッセージ40, 42, 44に格納する。ラベル要求メッセージに答えてラベル割り当てメッセージ50を送り中継装置1へ到達させる。このメッセージにより、各中継装置が関与するラベルについて各中継装置が決定したラベルを隣接中継装置へ伝達する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社